

ISSN 1998 - 7838

АО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ХОЛДИНГ “ПАРАСАТ”»
ТОО «ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ»

ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ГЕОЭКОЛОГИЯ МӘСЕЛелЕРІ

ВОПРОСЫ ГЕОГРАФИИ И ГЕОЭКОЛОГИИ

3

ИЮЛЬ–СЕНТЯБРЬ 2012 г.

ОСНОВАН В ОКТЯБРЕ 2007 ГОДА

ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД

АЛМАТЫ

2012

Главный редактор
академик НАН РК, доктор географических наук
И. В. Северский

Зам. главного редактора:
доктор географических наук **Ж. Д. Достай**,
доктор географических наук **Ф. Ж. Акиянова**

Редакционная коллегия:

С. А. Абдрахманов, доктор географических наук **Э. К. Ализаде** (Азербайджан), доктор географических наук **Н. А. Амиргалиев**, доктор географических наук **В. П. Благовещенский**, доктор географических наук **Г. В. Гельдыева**, доктор географических наук **А. П. Горбунов**, доктор географических наук **С. Р. Ердавлетов**, доктор географических наук **А. А. Эргешов** (Кыргызская Республика), доктор географических наук **И. М. Мальковский**, доктор географических наук **А. Р. Медеу**, доктор географических наук **У. И. Муртазаев** (Таджикская Республика), кандидат геолого-минералогических наук **Э. И. Нурмамбетов**, доктор географических наук **Р. В. Плохих**, доктор географических наук **И. Б. Скоринцева**, кандидат географических наук **Т. Г. Токмагамбетов**, доктор технических наук **А. А. Турсунов**, кандидат географических наук **Р. Ю. Токмагамбетова**

Ответственный секретарь
кандидат географических наук **В. С. Крылова**

Собственник: **ТОО «Институт географии»**
Подписной индекс для юридических лиц: **24155**

Адрес редакции:
050010, г. Алматы, ул. Пушкина, 99
Тел. 291-81-29, факс: 291-81-02, e-mail: ingeo@mail.kz

© ТОО «Институт географии», 2012

Свидетельство о регистрации издания № 8243-Ж от 5 апреля 2007 г.
и перерегистрации № 11303-Ж от 22 декабря 2010 г.
выдано Министерством связи и информации Республики Казахстан

От редактора

Р. В. Плохих в своей статье рассматривает историю трансформации понятия «ландшафт» и современные представления о содержании этого понятия.

В статье И. Б. Скоринцевой обсуждаются проблемы сельскохозяйственного воздействия на ландшафты Северного Казахстана. Выделены природно-территориальные комплексы кратковременного (до 20 лет), средневременного (20–50 лет) и длительновременного сельскохозяйственного воздействия.

В статье А. С. Есжановой и А. Д. Абитбаевой предложены 3 критерия для выделения 5 степеней воздействия засоления почв на продуктивность сельскохозяйственных угодий. Такими критериями являются доля площади засоленных земель, химизм засоления и минерализация подземных вод.

В статье Р. И. Гальперина показывается, что изменение сроков половодья на реках Казахстана является следствием потепления климата.

В статье Н. А. Амиргалиева выполнен анализ распространения в водоемах Казахстана полихлорированных бифенилов, выбросы которых запрещены международной конвенцией как стойкие органические загрязнители. Приводятся результаты оценки загрязнения воды в р. Жайык, выполненные в 2012 г.

Статья Э. А. Турсунова, А. З. Таирова и А. С. Мадибекова посвящена морфометрическим

характеристикам восточной части озера Балкаш. Эти характеристики получены сотрудниками Института географии с использованием приобретенного институтом исследовательского судна Quicksilver-640.

В. В. Жданов анализирует достоверность данных о снежном покрове в горных районах, получаемых на снегомерных маршрутах Казгидромета.

Т. С. Гуляева рассматривает показатели аттрактивности ландшафтов с точки зрения использования их в рекреационной деятельности. Приводятся показатели аттрактивности ландшафтов Алматинской области.

В статье Л. Ю. Абулхатаевой приводятся данные о транспортной инфраструктуре Алматинской области и показана ее роль в развитии сферы отдыха и туризма.

В разделе «Рецензии» приведены рецензии на монографии А. Р. Медеу «Селевые явления Юго-Восточного Казахстана» и А. П. Горбунова «Природа Казахстана: история познания».

В разделе «Юбилейные даты» представлен очерк, посвященный 70-летию профессора Ошского государственного университета К. М. Матикеева.

В разделе «Памяти ученого» читатель может познакомиться с деятельностью путешественника и географа, исследователя Казахстана А. И. Максеева, которому в 2012 г. исполняется 190 лет.

УДК 911.52:504.06

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОНЯТИЙНОГО АППАРАТА ЛАНДШАФТНОЙ ИНДИКАЦИИ И СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ЕЕ МЕСТЕ В СИСТЕМЕ НАУК

Р. В. ПЛОХИХ

Д.г.н., доцент, рук. лаборатории рекреационной географии (Института географии РК)

Мақалада ландшафтық индикация жайлы түсінік, сүйенетін негізгі терминдері мен ұғымдары берілген және оның ғылым жүйесіндегі алатын орны қарастырылған. Ландшафтық индикацияның экологиялық қауіпсіз табиғат пайдалану мәселелерін шешуі барысында қолданылуына ерекше көңіл аударылған.

Рассмотрены современные представления о ландшафтной индикации, основные понятия и термины, которыми она оперирует, а также показано ее положение в системе наук. Особый акцент сделан на применимости ландшафтной индикации для решения проблем экологически безопасного природопользования.

In article the present view of landscape indication, key concepts and terms, which it operates are considered as well as position in the system of sciences are shown. Special accent on the applicability of landscape indication for decision of the problems of environmentally-safety nature management are done.

Мировая практика, опирающаяся на концепцию устойчивого (сбалансированного) развития, показывает, что критерии качества и безопасности использования ландшафтной среды постепенно переходят в эколого-экономические, влияя на конкурентоспособность национальных товаров на мировом рынке. Хозяйственное использование ландшафтов с превышением их естественной емкости, повышающее себестоимость продукции, становится формой экономического демпинга стран-экспортеров. Обоснованное использование свойств ландшафтов, например способности к самовосстановлению, с позиции устойчивого развития, применимо в сопоставимой с международной и региональной системами измерения и учета. Они могут развиваться на основе концепций, методологии, методов и приемов ландшафтной индикации. Попытки решать вопросы рационального природопользования на основе узкоспециализированных подходов, путем разработки и реализации отраслевых экологических программ, не всегда эффективны. В этой связи важно снабдить систему управления природопользованием в Казахстане надежными превентивными и фактическими индикаторами экологического неблагополучия в ландшафтной среде, предопределяющей компенсирование нарушающих антропогенных воздействий.

Ландшафтная индикация — одно из синтетических направлений современной географии, использующее совокупность разных методов для оценки состояния природно-территориальных комплексов (ПТК), отдельных их компонентов и протекающих в них процессов для идентификации оптимальных механизмов управления экологической безопасностью природопользования и территориального развития. Ее возникновение — новый этап развития теории и практики географической науки.

Ландшафтно-индикационная информационная концептуальная установка предполагает анализ данных, позволяющий выявить ключевые участки, на которых происходят разрывы, потери и искажения информации, отражающиеся на эффективности управления природопользованием. Охарактеризуем основные источники потерь ландшафтно-индикационной информации и пути их преодоления по отдельным направлениям перемещения: поиск информации и ввод ее извне; координация в процессе разработки; индивидуальная переработка информации; централизация информации на уровне принятия решений; графическая и текстовая интерпретация, экспертиза, передача информации по каналам прямой и обратной связи в систему управления. Ввиду разносторонности проблематики общеме-

тодологическая, отраслевая и региональная ландшафтно-индикационная информация, представляющая интерес, весьма обширна. Для увеличения информационных ресурсов необходимы согласование каналов прямой и обратной связи между блоками; ее регионализация — создание системы региональных институтов географического профиля, ответственных за планировку территорий с постоянно работающими коллективами; организация региональных банков специальной информации.

Ландшафтно-индикационная управленческая концептуальная установка ориентирована на целенаправленную разработку системы индикаторов для оптимального управления конкретной природно-хозяйственной системой. Один из блоков в схеме исследований должен представлять собой банк данных, содержащий непрерывно обновляемую и унифицируемую для разных нужд ландшафтно-индикационную информацию.

Ландшафтная структура и комплексы, их структурно-динамические, функциональные и индикационные свойства, а также эколого-ресурсный потенциал и устойчивость — предмет исследований многих ученых. География с момента становления рассматривала физико-географические регионы и ПТК как объекты изучения, поэтому понятие «ландшафт» всегда имело особое значение. Наиболее полный обзор понятия «ландшафт» в XIX и первой половине XX вв. дал R. Hartshorne. Согласно ему представление о ландшафте в географию ввел А. Гумбольдт, придавший ему эстетический смысл как образу реальности, в описании которого отображаются существующие взаимосвязи. R. Hartshorne связал введение понятия «ландшафт» как территориальной единицы с именем А. Gommeyer, который в 1805 г. использовал его для обозначения участка территории, промежуточного по размерам между местностью (*Gegend*) и страной или землей (*Land*) [1]. Слово заимствовано из разговорного немецкого языка — «die Landshaft», а его синонимы на английском языке — «*Landscape*», на французском — «*Paysage*». Johann K. F. Rosenkranz [2] в 1850 г. определил ландшафт как иерархически организованную локальную систему всех царств природы. Carl O. Sauer [3] включил в понятие свойства естественной территории и формы, наложенные человеческой деятельностью на «физический ландшафт». Он приравнивает понятия «естественная территория» и «физический ланд-

шафт» и противопоставляет им понятие «культурный ландшафт», отмечает ориентированность на индикационные свойства ПТК и предлагает его в качестве основного объекта исследований. По R. Hartshorne, к 1930-м годам сложились два понимания термина: видимые свойства определенного участка земной поверхности; регион с определенной морфологической однородностью, причем географ не должен игнорировать его невидимые свойства. Э. Нееф [4] дает представление о ландшафте как о конкретной части земной поверхности со сходной структурой и динамикой. A. Holt-Jensen [5] указал, что индикационное изучение ПТК на определенной территории проводится по конкретным параметрам. В целом в научной литературе сложились три трактовки понятия «ландшафт» — региональная, типологическая и общая (Л. Г. Раменский, 1956; А. А. Григорьев, 1957; С. В. Калесник, 1947, 1959; Н. А. Солнцев, 1948, 1949; А. Г. Исаченко, 1953, 1965; Б. Б. Плынов, 1953; Н. А. Гвоздецкий, 1958, 1961; К. К. Марков, 1947; А. И. Перельман, 1975; М. А. Глазовская, 1988; Ф. Н. Мильков, 1973; Д. Л. Арманд, 1966; Ю. К. Ефремов, 1961; В. И. Федотов, 1985; В. Б. Михно, 2005 и др.). ГОСТами предусмотрена трактовка термина только как общего понятия.

Согласно большинству представлений о ландшафте это гетерогенная территория, состоящая из групп взаимодействующих ПТК, которые закономерно повторяются в пространстве. В качестве пространственного выражения предложена концепция ландшафтной единицы — *landscape unit*. Наиболее обстоятельная интерпретация понятия в зарубежной литературе дана I. S. Zonneveld [6]. Он указал, что это центральная концепция ландшафтной экологии, инструмент картографирования, средство перевода ландшафтного знания через оценку в практическую сферу. Ландшафтная единица — участок земной поверхности, экологически гомогенный для данного уровня изучения. Ряд в иерархии ландшафтных единиц образуют экотопы, земельные участки — микрохоры (*land facet*), земельные системы — мезохоры (*land system*), основные ландшафты — макрохоры (*main landscape*), что сопоставимо с отечественной системой морфологических единиц. Концепция I. S. Zonneveld [7] близка к понятию ПТК, но отличается большей гибкостью в отношении ведущих факторов, принципов картографирования, построения иерархии, степени

детерминированности межкомпонентных отношений. Единого мнения о существовании особого ландшафтного уровня организации природы нет. R. Woodmansee [8] строит иерархию, располагая ландшафт выше небольшого участка земли (*patch*) и катены / бассейна (*flowpath*), но ниже региона. В его понимании ландшафт – наиболее важная категория для физического, экономического и эмоционального состояния человека, согласующаяся с масштабом землепользования и наименьшей пространственной единицей, доступной для мониторинга с использованием ДДЗ. По А. King [9], необходимости в выделении особого ландшафтного уровня (*level*) в иерархии природных систем нет, пока не доказано, что взаимодействие пространственных единиц (*patch*) приводит к возникновению эмерджентных свойств и нового качества.

В современной ландшафтной индикации нет единой и общепринятой трактовки термина. Его часто используют для обозначения географического явления, промежуточного между сообществом и экорегионом [10, 11]. Общей интерпретацией стала концепция, синтезирующая пространственные и временные свойства ПТК – определенный участок, наблюдаемый в определенное время [12–17].

Термин «ландшафтная сфера» предложен Ю. К. Ефремовым (1950). Это подсистема Земли, обладающая рядом особых свойств: 1) вещество находится в трех агрегатных состояниях; 2) все виды вещества взаимно проникают и взаимодействуют друг с другом; 3) физико-географические процессы протекают за счет солнечного и внутрипланетных источников энергии; 4) все поступающие виды энергии претерпевают трансформацию и частично консервируются; 5) вещество и энергия сильно дифференцированы в тангенциальном направлении.

На других планетах есть аналоги ландшафтной сферы Земли, не обладающие полным набором ее свойств. Ф. Н. Мильков (1967) под «ландшафтной сферой» понимает тонкий слой, «зону непосредственного контакта» толщиной несколько сотен метров, лежащий на границе сред: на суше – атмосферы и земной коры, на море – суши, толщи воды и атмосферы. Синонимы термина «ландшафтная сфера» – «физико-географическая» (А. А. Григорьев, 1932, 1966), «географическая оболочка» (С. В. Калесник, 1947) [17].

Условия для максимального сближения ландшафтной индикации и экологии создал В. Б. Сочава (1978), предложив заменить понятие «ландшафт» другим – «геосистема» [18]. Он определил ландшафтную структуру как совокупность закономерно упорядоченных, сочетающихся в пространстве и функционально взаимодействующих геосистем разных рангов, создающих ландшафтную сферу. Изучение ландшафтной структуры позволяет определить относительно неизменные свойства ПТК и дать оценку их нарушенности в результате антропогенеза. С позиции учета в ландшафтно-индикационных исследованиях (ЛИИ) структурно-морфологических и функционально-динамических признаков важна разработанная Б. Б. Полюновым (1953) классификация ПТК на элювиальные, субаквальные и супераквальные [19, 20].

Неоднозначно понятие «структура ландшафта». Исследователи вкладывают в него разное содержание, что отражают работы С. В. Калесника (1959), В. Б. Сочавы (1978), А. Л. Крауклиса (1969), А. Г. Исаченко (1965, 1979), Ф. Н. Милькова (1970), Н. Л. Беручашвили (1972), И. М. Мамай (1982), В. Б. Михно (1993) и др. Часто под структурой подразумевают определенную взаимосвязь, взаиморасположение составных частей, строение, устройство. Согласно географическому энциклопедическому словарю [21]: «Структура ландшафта – устойчивая во времени и пространстве совокупность взаимосвязей между компонентами ландшафта, составляющими его комплексами низшего ранга, их пространственными сочетаниями: сезонным ритмом, динамическими серийными состояниями». С. В. Калесник в понятие включил компоненты и взаимосвязи между ними, морфологические единицы и сезонную ритмику, Ф. Н. Мильков – взаимосвязи между компонентами и морфологическими частями. По А. Г. Исаченко, «структура ландшафта – пространственно-временная организация, основанная на динамической системе внутренних связей между составными частями, имеющими определенное взаимное расположение и способы соединения». Н. Л. Беручашвили под «структурой ландшафта» понимает вертикальное членение фации на геогоризонты и горизонтальное на парцеллы и морфологические части. И. М. Мамай делает акцент на составные части ПТК (компоненты, морфологические единицы) и взаимосвязи между ними (современные

процессы). В. Б. Михно определил понятие как морфологическое строение и характер взаимосвязей слагающих элементов, определяющих динамические свойства ПТК.

Продолжая развитие идей Ф. Н. Милькова [22], отметим, что сочетание ПТК с определенными свойствами и характеристиками, на уровне которых проводят ЛИИ, лежит в основе особенностей и структуры ландшафтно-индикационных районов. Он указывал на основные характеристики ПТК – целостность, устойчивость и изменчивость, а также писал: «Региональные комплексы (район, провинция, зона, страна) являются единицами ландшафтного районирования, но типологические (тип урочища, тип местности, тип ландшафта) – единицами ландшафтного картирования». Целостность – внутреннее единство системы, обусловленное тесными взаимосвязями между составными частями, благодаря которой изменение одних компонентов ПТК неизбежно ведет к изменению других, что может привести к перекройке всей ландшафтной структуры территории. Под устойчивостью многие авторы понимают способность ПТК при изменяющихся условиях среды (природно и антропогенно обусловленных) сохранять структуру и характер функционирования в пространстве и во времени. Проблема оценки устойчивости ландшафтов имеет практическое значение в связи с ростом населения, усилением хозяйственного освоения и реосвоения территории Казахстана. Изменчивость – способность ПТК под действием внешних сил или саморазвития переходить из одного состояния в другое. Учет устойчивости, изменчивости и других свойств ПТК с позиции ландшафтной индикации имеет особое практическое значение, поскольку они определяют возможность выполнения ими природных и социально-экономических функций.

В современные исследования характеристик ландшафта как индикаторов состояния окружающей среды большой вклад вносит ландшафтная экология – научное направление, изучающее экологические отношения между растительностью и средой, строение ПТК на топологическом уровне, взаимодействие их составных частей, антропогенное воздействие путем анализа балансов вещества и энергии. Ландшафтная экология – активно развивающееся направление науки, содействующее достижению целей концепции устойчивого развития [23]. Она возникла в ре-

зультате союза классической экологии и географии с использованием понятий и базовых представлений, предложенных К. Троллем в 1930 г., а окончательно оформилась в 1970–1980-х годах [24]. В 1982 г. юридический статус направления закреплен Международной ассоциацией ландшафтной экологии (IALE), координирующей фундаментальные и прикладные исследования. Ландшафтная экология по содержанию и целям близка ландшафтоведению, хотя не идентична по концептуальным основам и методологии [25]. Р. Ф. Туровским [26] термин «ландшафтная экология» использован для отражения целесообразности объединения «горизонтального» (изучение пространственного взаимодействия природных явлений) и «вертикального» (изучение взаимоотношений между явлениями в единой экосистеме) подходов к исследованию ландшафтной среды.

В современной ландшафтной индикации наблюдается тенденция к усилению роли исследований антропогенных ландшафтов, присвоению им эргономических, социальных, эстетических и других качеств, ведущая к возникновению интегрального собирательного образа-характеристики, позволяющего одновременно детализировать специфические свойства ПТК и рассматривать его как часть планетарной среды. Состояние защищенности от угроз антропогенных и природных воздействий на ландшафтную среду является предметом экологической безопасности природопользования (ЭБП) – суммы условий, при которых достигается ограничение или исключение вредного воздействия хозяйственной деятельности на ПТК. Понятие «экологическая безопасность» подразумевает наличие системы регулирования и управления, позволяющей прогнозировать, не допускать, а в случае возникновения ликвидировать развитие опасных (деградационных) процессов в ПТК. Достижению ЭБП способствует мониторинг за условиями среды и потенциально опасными объектами и осуществление разных форм контроля за выбросами, стоками и др.

Ландшафтно-экологический ущерб – урон, нанесенный ПТК в результате не соответствующих природоохранным нормам и требованиям хозяйственных действий либо возникающий под влиянием разрушительных стихий. Фактически это изменение полезности ландшафтной среды вследствие ее нарушения, отражающегося

на качестве. Вид ущерба состоит из потерь в результате исключения из природного процесса отдельных элементов (потери не поддаются точной денежной оценке, ущерб не компенсационного, а карательного характера), нарушений и противозаконных действий или бездействия в выполнении природоохранных мер или их невыполнения. В ряде стран приняты законодательные и подзаконные акты на принципах ЭБП. Например, в отечественном и зарубежном законодательстве и практике реализован принцип функционального (ландшафтно-экологического) зонирования. Большой опыт накоплен в США, Швейцарии, Франции, ФРГ, Японии и др.

Защита ландшафтной среды – комплекс правовых, экономических, социальных и политических мероприятий, осуществляемых на международном, государственном и общественном уровнях и направленных на ее охрану в целом или отдельных ПТК. Несмотря на четкость положений «Экологического кодекса Республики Казахстан» об экологических правонарушениях, пока не произошло коренного улучшения защиты ландшафтной среды. По-прежнему нужны четкие критерии оценки уровня ландшафтно-экологического ущерба, которые может дать только ландшафтная индикация.

По мере развития ландшафтной индикации набор индикаторов постоянно увеличивается и

одновременно происходит углубление самого понятия «ландшафтная индикация», а его первоначальное смысловое значение претерпело изменения. Д. Н. Сабуров [27] отмечал, что «индикация – это вспомогательный практический прием, убыстряющий и облегчающий прямые наблюдения...». Современная ландшафтная индикация – комплексное многофункциональное научное направление, играющее роль связующего звена в транс- и междисциплинарных исследованиях, стремящееся к возможно большей четкости, конкретности и надежности. В нашем понимании ландшафтная индикация – это синтетическое направление современной географии, использующее комплекс мер статуса выбранного ландшафтного параметра для идентификации оптимальных механизмов управления им. ЛИИ тесно связаны с выяснением пространственно-временных закономерностей формирования, развития и естественной динамики ПТК, а также установлением причин и последствий антропогенных нарушений [28–30]. Ландшафтная индикация имеет теоретическую и практическую значимость, поэтому связана как с науками о Земле, так и с другими науками. На рисунке показаны научные дисциплины, с которыми имеются наиболее явные связи.

Положение ландшафтной индикации в системе науки отражается в классификационных



Связи ландшафтной индикации с отраслями науки.

Утолщенная рамка – науки о Земле; 1 – обмен информацией; 2 – получение данных;

3 – заимствованные принципы / методы исследований

построениях. Создание полной классификации всех видов ландшафтной индикации находится на стадии разработки, однако общая схема делится на два блока – изучаемые индикаты и используемые индикаторы [31–34]. ЛИИ включают два методически разных аспекта: выявление индикаторов и анализ их достоверности; практическое использование индикационных закономерностей, выражающееся преимущественно в формировании системы оценочных показателей и составлении индикационных карт (ретроспективных, современных и планировочных). Двойственность ЛИИ обуславливает многообразие связей с отраслями науки, вызванное сложностью предмета и объекта познания. Без них сложны объективная оценка современной ситуации и проектирование экологически безопасного развития территории, так как можно управлять только тем, что измеряется, особенно в такой сложной сфере, как природопользование, а ландшафтные индикаторы служат инструментами структурированной оценки ЭБП, выступающими в качестве ее мерил.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Hartshorne R.* The Nature of Geography // Annals of the Association of American Geographers. Lancaster (Pennsylvania). 1939. V. XXIX, N 34. 482 p.
2. *Rosenkranz Johann K.F.* System der Wissenschaft: Ein philosophisches Enchiridion. Königsberg: Gebruder Borntrager, 1850. 622 p.
3. *Sauer C.* The Morphology of Landscape // Univ. Calif. Puhls. in Geog. 1925. V. 2. P. 19-53.
4. *Нееф Э.* Теоретические основы ландшафтоведения. М.: Прогресс, 1974. 220 с.
5. *Holt-Jensen A.* Geography. History and concepts. London: Chapman, 1988. 162 p.
6. *Zonneveld I.S.* The land unit – A Fundamental concept in landscape ecology, and its application // Landscape Ecology. 1989. V. 3, N 2. P. 67-86.
7. *Хорошев А.В., Пузаченко Ю.Г., Дьяконов К.Н.* Современное состояние ландшафтной экологии // Известия РАН. Серия географическая. 2006. № 5. С. 12-21.
8. *Woodmansee R.G.* Ecosystem processes and global change // SCOPE 35. Scales and Global Change: Spatial and Temporal Variability in Biospheric and Geospheric Processes / Eds. T. Rosswall, Woodmansee R.G., Risser R.G. U.K.: Wiley, 1988. 376 p.
9. *King A.W.* Hierarchy theory and the landscape...level? Or: words do matter // Issues in Landscape Ecology / Eds. Wiens J.A., Moss M.R. Colorado: Snowmass Village, 1999. P. 6-9.
10. *Golley F.B.* Landscape ecology and biological conservation. Editor's comment // Landscape Ecology. 1989. N 2(4). P. 201-202.
11. *Golley F.B.* A history of the ecosystem concept in ecology: more than the sum of the parts. New Haven; London: Yale University Press, 1993. 253 p.
12. *Исаченко А.Г.* Развитие географических идей. М.: Мысль, 1972. 416 с.
13. *Колчинский Э.И.* Эволюция биосферы: Историко-критические очерки исследований в СССР. Л.: Наука, 1990. 236 с.
14. *Берг Л.С.* Климатические пояса Земли // Изв. Геогр. ин-та. 1925. Вып. 5. С. 21-47.
15. *Анненская Г.Н., Видина А.А., Жучкова В.К.* и др. Морфологическая структура географического ландшафта. М.: Изд-во МГУ, 1962. 53 с.
16. *Арманд Д.Л.* Наука о ландшафте. М.: Мысль, 1975. 288 с.
17. *Исаченко А.Г.* Оптимизация природной среды: географический аспект. М.: Мысль, 1980. 264 с.
18. *Сочава В.Б.* Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 318 с.
19. *Полынов Б.Б.* Кора выветривания. Ч. I. Процессы выветривания. Основные фазы и формы коры выветривания и их распределение. Л.: Изд-во АН СССР, 1934. 243 с.
20. *Полынов Б.Б.* Избранные труды / Под ред. Тюрина И.В., Саукова А.А., вступ. ст. Перельмана А.И. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 751 с.
21. Географический энциклопедический словарь. Понятия и термины. М.: Советская энциклопедия, 1988. 432 с.
22. *Мильков Ф.Н.* Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1981. 398 с.
23. *Виноградов Б.В.* Основы ландшафтной экологии. М.: ГЕОС, 1998. 418 с.
24. *Forman R.T.T.* Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 632 p.
25. *Пузаченко Ю.Г., Дьяконов К.И.* Соотношение ландшафтоведения и ландшафтной экологии // Структура, функционирование, эволюция природных и антропогенных ландшафтов: тез. X ландшафт. конф., 16-19 сент. 1997 г. М.; СПб., 1997. С. 30-32.
26. *Туровский Р.Ф.* Культурные ландшафты России. М.: Институт наследия, 1998. 210 с.
27. *Сабуров Д.Н.* Леса Пинеги. Л.: Наука, 1972. 135 с.
28. *Викторов С.В., Чикишев А.Г.* Ландшафтная индикация. М.: Наука, 1985. 96 с.
29. Ландшафтная индикация и ее использование в народном хозяйстве. М.: Московский филиал ГО СССР, 1981. 191 с.
30. География в системе наук. Л.: Наука, 1987. 212 с.
31. *Виноградов Б.В.* Растительные индикаторы и их использование при изучении природных процессов. М.: Высшая школа, 1964. 415 с.
32. *Викторов С.В., Востокова Е.А., Вышивкин Д.Д.* Введение в индикационную геоботанику. М.: Изд-во МГУ, 1962. 268 с.
33. *Викторов С.В., Чикишев А.Г.* Ландшафтная индикация и ее практическое применение. М.: Изд-во МГУ, 1990. 197 с.
34. *Плохих Р.В.* Ландшафтная индикация антропогенной нарушенности природной среды // Вестник КазНУ. Сер. географ. Алматы, 2001. № 1(12). С. 11-18.

УДК 91152; 312.04

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-САРЫАРКИНСКОЙ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ ПО ДЛИТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

И. Б. СКОРИНЦЕВА

Д.г.н. (Институт географии РК)

Ауылшаруашылық әсері барысында бұзылу түрлері мен тереңдігін ескере отырып, Солтүстік Сарыарқа физикалық-географиялық провинциясының ландшафттарының түр өзгерту кезеңдері қарастырылған.

Рассмотрены временные периоды трансформации ландшафтов Северо-Сарыаркинской физико-географической провинции при сельскохозяйственном воздействии с учетом видов и глубины их нарушенности.

Time periods examined the transformation of landscapes of the North-Saryarka fiziko-geographical province of the agricultural impact of taking into account the types and depth of their disturbance.

Сегодня в Республике Казахстан при создании концепции рационального природопользования ландшафтно-экологические исследования, связанные с сельскохозяйственным производством, становятся приоритетными. Они полностью согласуются с концепцией перехода РК к устойчивому развитию. В рамках ландшафтно-экологических исследований, базирующихся на принципах этой концепции, для разных регионов республики начаты изучение степени изменения природно-территориальных комплексов (ПТК), развивающихся в условиях усиления давления сельскохозяйственного фактора, определение возможности их саморегуляции и восстановления и выявление направлений и форм посттехногенного развития для экологического нормирования. Масштабы сельскохозяйственного воздействия на ПТК, в первую очередь, обусловлены особенностями структурной организации ландшафтов, скоростью, продолжительностью и радиусом распространения воздействия. Количественные параметры воздействия можно представить в виде функции двух переменных: характера, масштаба и интенсивности воздействия сельскохозяйственного производства, с одной стороны, и реакции на него окружающей среды — с другой. Последняя обусловлена природной устойчивостью ПТК к сельскохозяйственному воздействию, которая различается по природно-сельскохозяйственным зонам республики. Определение такой функции дает представление об экологической напряженности ПТК в связи с сельскохозяйственным воздействием.

Влияние сельского хозяйства на окружающую среду многообразно и осуществляется через фор-

мы использования земель с учетом комплекса мероприятий, направленных на повышение сельскохозяйственной продуктивности в растениеводстве и животноводстве. Для сельского хозяйства, в отличие от промышленного производства, природные системы выступают в качестве средства производства и обеспечивают его функционирование, поэтому воздействие сельского хозяйства постоянно и труднорегулируемо.

Разработка основных направлений экологически безопасного функционирования природно-сельскохозяйственных систем Северо-Сарыаркинской физико-географической провинции (ССФГП) требует решения большого количества задач, главной из которых является изучение временного периода трансформации ландшафтов при сельскохозяйственном воздействии. В связи с этим воздействие сельского хозяйства на ПТК следует рассматривать в трех основных аспектах: как долговременное, средневременное и кратковременное, различающихся по характеру и степени «накопленных» изменений природной среды, таких, как эрозия и дефляция почв, депрессия пастбищ и др.

До 1954 года ПТК ССФГП (в административном отношении в основном приуроченных к Акмолинской, Северо-Казахстанской и Павлодарской областям) представляли собой территорию, используемую под пастбищное животноводство с развитым мясомолочным скотоводством и овцеводством и незначительно под богарное земледелие. В 1950–1953 гг. земельный фонд ССФГП составлял 15,1 млн га, из них площадь земель сельскохозяйственного назначения — 7,2 тыс. га, из которых площади пастбищ — 84%.

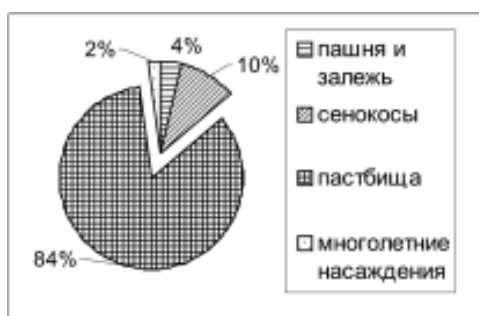


Рис. 1. Структура земель сельскохозяйственного назначения на 1950 г., %

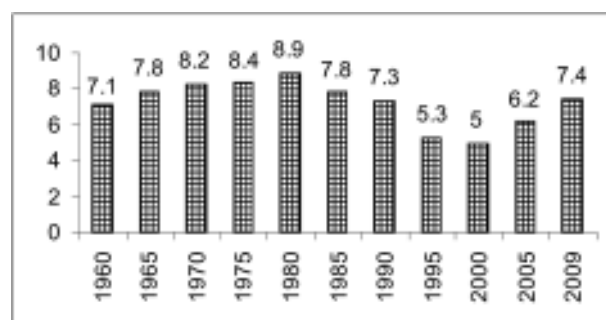


Рис. 2. Динамика площадей ПТК, подверженных распахке, млн га

Пахотные земли были приурочены к степным и сухостепным ландшафтам и составляли 4% от общей площади земель сельскохозяйственного назначения (рис. 1) [1].

За период освоения целинных и залежных земель (1954–1960 гг.) под богарное земледелие на территории провинции были освоены ПТК лесостепных, степных и сухостепных зон. Широкомасштабное освоение целинных и залежных земель осуществлялось без учета особенностей зональной структуры ландшафтов и их природной устойчивости, что в конечном итоге привело к значительной потере естественных ландшафтов и их разнообразия. Площади ландшафтов, подверженные агрогенному воздействию (распахка), на конец 1960 г. составили 7,1 млн га (рис. 2) [1–3], а к концу 1965 г. было распахано около 7,8 млн га, причем около 60% пашни приурочено к степным ландшафтам.

На первом этапе освоения целинных земель почти вся пашня использовалась под посевы зерновых культур. Однако к концу 1960 г. для борьбы с засоренностью посевных площадей и накопления в почве влаги в севообороты вводятся пары, площадь которых к 1970 г. составляла 20% посевных площадей. Пропашные культуры возделывались преимущественно вблизи центральных усадеб совхозов и колхозов, а незначительные площади многолетних и однолетних трав приурочивались к так называемым естественным неудобьям – мелкосопочным ландшафтам и эродированным землям. Кроме того, в этот период для борьбы с ветровой эрозией осуществляется защитное лесоразведение.

Максимальная распахка рассматриваемой территории наблюдалась в 1980 г., когда площадь пахотных земель составила 8,9 млн га. Особенно интенсивной распахке в эти годы подверглись степные ландшафты делювиально-пролювиаль-

ных равнин, где распаханность земель достигала 80% их площадей. В сухостепных ландшафтах под богарное земледелие использовались ландшафты относительно опущенных равнин, которые были распаханы на 70–75% [2]. Тотальная распахка степных и сухостепных ландшафтов ССФГП, их длительное использование под земледелие привели к значительному снижению плодородия почв во всех ПТК, проявляющемуся в потере гумуса, ухудшении агрометеорологических свойств почв, а так же к развитию процессов водной и ветровой эрозии. Недоучет роли структурной организации ландшафтов при землепользовании и землеустройстве не позволял землепользователям оценить масштабы развития деградации, загрязнения почв минеральными удобрениями и осуществить комплекс мероприятий по устранению этих процессов.

В настоящее время в условиях новых земельных отношений ССФГП является крупным регионом производства зерна и развития мясомолочного скотоводства и овцеводства. Анализ современной системы землепользования показал, что на территории провинции насчитывается около 15 231,1 тыс. га земель, подверженных сельскохозяйственному виду воздействия, из которых 35% территории занимают пахотные земли (из них 3% – орошаемая пашня), 50% – пастбищные угодья (рис. 3) [2]. Агрогенному виду сельскохозяйственного воздействия в основном подвержены ландшафты слабоволнистых делювиально-пролювиальных, цокольных и аллювиальных равнин степной зоны, занимающие 5250,2 тыс. га. В них полностью или в значительной степени произошла трансформация почвенно-растительного покрова. В административном отношении основные пахотные массивы сосредоточены в Северо-Казахстанской – 542,4 тыс. га, Акмолинской – 1340,7 тыс. га областях.

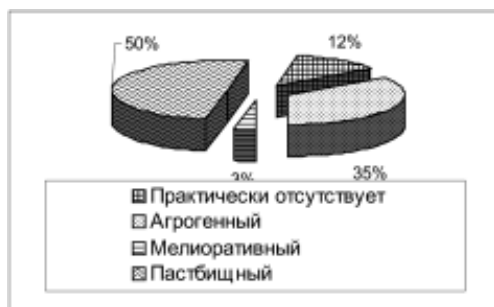


Рис. 3. Виды сельскохозяйственного воздействия на ПТК ССФГП, %

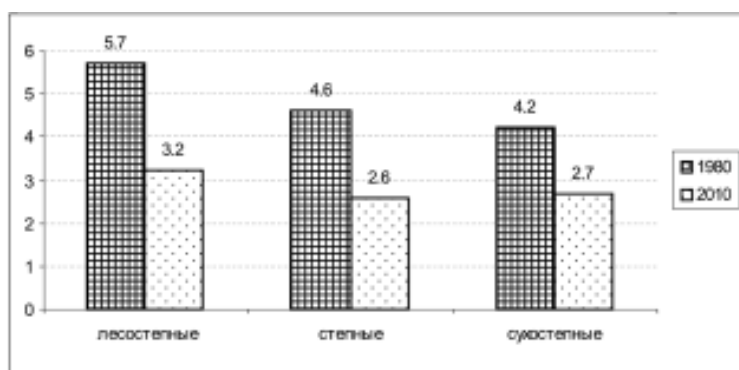


Рис. 4. Динамика изменения содержания гумуса в почвах ПТК, %

Использование тяжелой техники вызвало уплотнение почв, снижение ее водопроницаемости и усиление ветровой и водной эрозии. В результате длительной распашки почвы делювиально-пролювиальных, цокольных и аллювиальных равнин лесостепной и степной зон утратили в среднем до 20–25% гумуса (рис. 4) [3]. В почве отмечаются абсолютное снижение всех групп гумусовых веществ, особенно лабильного гумуса, а также ухудшение агрофизических свойств почв. Распашка земель в зонах недостаточного увлажнения способствовала развитию эрозии и засух.

В настоящее время ПТК ССФГП наряду с областью применения богарного земледелия представляют собой естественные кормовые угодья для пастбищного животноводства. Пастбища занимают 50% площади всех сельскохозяйственных угодий, распространены во всех видах ландшафтов, достигая максимума в ландшафтах относительно приподнятых и относительно опущенных равнин сухостепной зоны в Ерейментауском (84,6% от площади сельхозугодий), Енбекшильдерском (71,1%), Аккольском (66,6%) и Коргалжынском (58,3%) административных районах. В пастбищном животноводстве создалась достаточно сложная ситуация. С одной стороны, после снижения поголовья скота в период формирования новых хозяйственных отношений практически во всех видах ландшафтов наблюдается восстановление пастбищных угодий. С другой стороны, в связи с крайней неравномерностью использования пастбищ одни деградируют вследствие перевыпаса, а другие – вследствие отсутствия выпаса на них.

В результате оценки дифференциации ПТК ССФГП по длительности сельскохозяйственного воздействия составлена картографическая модель, позволяющая оценить степень трансформации ландшафтов, что является необходимым

условием при разработке мероприятий по устойчивому развитию природно-сельскохозяйственных систем ССФГП (рис. 5). В основу картографической модели была положена ландшафтная карта ССФГП с использованием принципов регионально-типологических и структурно-динамических особенностей ПТК, что позволило проследить основные динамические периоды сельскохозяйственного воздействия. Основным методическим приемом при составлении картографической модели дифференциации ландшафтов по длительности сельскохозяйственного воздействия являлось определение временного периода трансформации ПТК в рамках природных границ ландшафта с учетом его природных свойств и отражения видов и глубины нарушенности. Мерой состояния ландшафта при сельскохозяйственном воздействии является его длительность. В качестве единицы измерения длительности сельскохозяйственного воздействия на ПТК применялся год. По длительности воздействия сельскохозяйственного производства на ПТК ССФГП нами выделяются (рис. 6):

1. ПТК кратковременного сельскохозяйственного воздействия (< 20 лет), используются в основном под пастбища, имеют место на всей территории провинции, занимают площадь 6781,2 тыс. га (45% территории региона), характеризуются сохранением свойств составляющих ландшафта, умеренной трансформацией растительного покрова и слабыми нарушениями почвенного покрова. Кратковременному сельскохозяйственному воздействию подвержены в основном степные и сухостепные ландшафты озерно-аллювиальных, делювиально-пролювиальных, аллювиальных и мелкосопочных равнин, сконцентрированные на востоке, северо-востоке и юго-востоке ССФГП.

2. ПТК средневременного сельскохозяйственного воздействия (от 20 до 50 лет), характеризуются су-

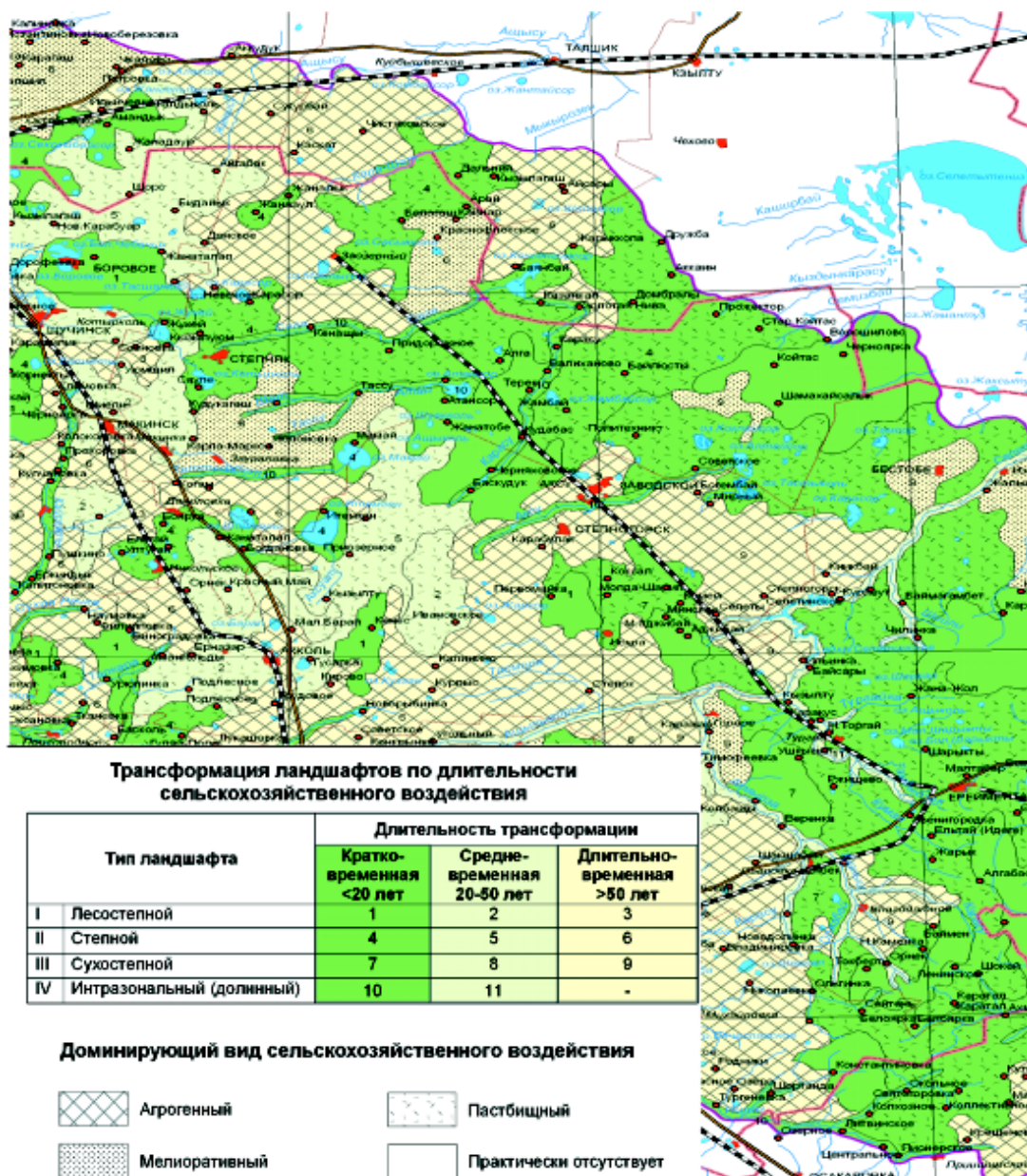


Рис. 5. Фрагмент карты дифференциации ландшафтов ССФГП по длительности сельскохозяйственного воздействия

пественными изменениями в почвенно-растительном покрове с частичной перепланировкой рельефа.

Следует отметить, что внутри- и межландшафтные связи в данных природных комплексах сохранены и при прекращении сельскохозяйственного воздействия на них наблюдается формирование условно коренных ПТК. Средневременному сельскохозяйственному воздействию подвержены степные и сухостепные ландшафты цокольных, делювиально-пролювиальных и аллювиальных равнин, занимающие площадь 2526,5 тыс. га (17% от территории провинции). Эта территория используется под земледелие и отгонно-пастбищ-

ное животноводство. Анализ динамики средней урожайности зерновых и зернобобовых культур на таких ПТК показал, что урожайность их упала в 1,5 раза. Это обусловлено падением продуктивности пашни, вызванной потерей гумуса и ухудшением агро-мелиоративных свойств почв (рис. 7).

Анализ продуктивности пастбищных угодий и ее динамики за 20–50-летний период освоения под пастбищное животноводство показал, что ковыльно-типчачковые, ковыльно-разнотравные и ковыльно-типчачково-полынные пастбища относятся к умеренно нарушенным пастбищам, ковыльно-чернополынно-солянковые, красноко-



Рис. 6. Дифференциация ландшафтов по длительности сельскохозяйственного воздействия, %

выльно-типчаково-овсяцковые — к слабо нарушенным. Следует отметить, что около 50% деградированных пастбищ ССФГП представлены модификационными пастбищами, сложенными вторичной растительностью.

3. ПТК длительного сельскохозяйственного воздействия (более 50 лет) в основном заняты под посевами яровой пшеницы. Здесь отмечаются значительная трансформация почвенно-растительного покрова, перепланировка рельефа и существенная потеря природно-ресурсного потенциала. Длительновременному сельскохозяйственному воздействию подвержены лесостепные, степные и сухостепные ландшафты аллювиальных, озерно-аллювиальных, делювиально-пролювиальных и цокольных равнин, занимающие площадь 5756,4 тыс. га (38% территории провинции). Они сконцентрированы на северо-западе, западе и в центральной части ССФГП. Около 63% площади ПТК длительного сельскохозяйственного использования характеризуются развитием процессов дефляции, водной эрозии и засоления. Анализ данных по динамике урожайности зерновых и зернобобовых культур показывает, что урожайность зерновых культур по сравнению с 1960 г. уменьшилась в 1,9 раза и составляет 7,1 ц/га (рис. 8).

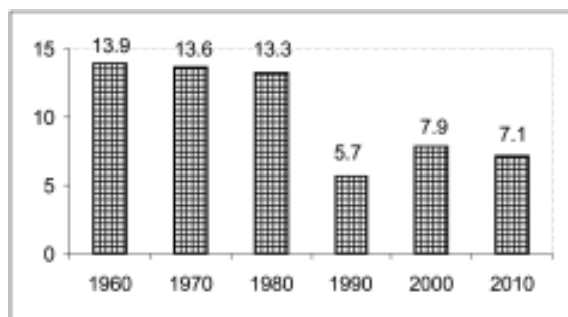


Рис. 8. Динамика урожайности зерновых культур в ландшафтах длительного сельскохозяйственного воздействия, ц/га

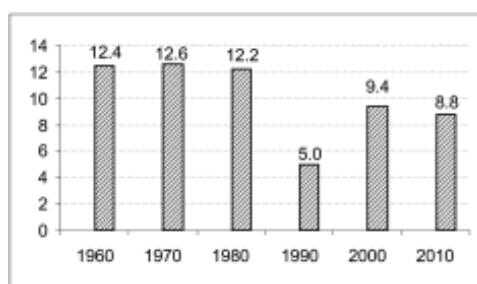


Рис. 7. Динамика урожайности зерновых культур в ландшафтах средневременного сельскохозяйственного воздействия, ц/га

Большое влияние на продуктивность ландшафтов длительного сельскохозяйственного использования оказывает дегумификация почв. Процесс дегумификации почв особенно широко проявляется в административных районах им. Г. Мусрепова Северо-Казахстанской области, Атбасаровском, Есильском, Жаксынском Акмолинской области, где длительное время зерновые культуры возделывались в условиях безотвальной системы земледелия. Это привело к снижению плодородия почв, и к настоящему времени в почвах в слое 0–30 см содержание гумуса уменьшилось на 20–30%. В целом в ССФГП ежегодная потеря гумуса на землях, используемых под выращивание зерновых культур, оценивается в 0,8–1,0 т/га. Сегодня процессами дегумификации охвачено 70% земель, используемых в качестве пашни.

Таким образом, дифференциация ландшафтов ССФГП по длительности сельскохозяйственного воздействия включает совокупность всех их состояний и переходов между ними. В соответствии с приведенными градациями временной шкалы можно говорить о кратко-, средне- и длительновременной трансформации ландшафтов ССФГП при сельскохозяйственном воздействии, в разной степени оказывающей влияние на составляющие ПТК и, в первую очередь, почвенно-растительный покров, а также на развитие широкого спектра антропогенно обусловленных процессов, таких, как дефляция, водная эрозия, засоление и другие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Земельные ресурсы Казахстана за 1960–2009 год. Агентство Республики Казахстан по земельным ресурсам. Астана, 2006. 156 с.
2. Республика Казахстан. Агентство Республики Казахстан по статистике. Астана, 2008. 461 с.
3. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2010 год. Агентство Республики Казахстан по управлению земельными ресурсами. Астана, 2011. 180 с.

УДК 551.43. 338.439.02

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОЦЕССОВ ЗАСОЛЕНИЯ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАЗАХСТАНА

А. С. ЕСЖАНОВА¹, А. Д. АБИТБАЕВА²

¹ К.г.н., доцент, заведующая лабораторией геоморфологии и геоинформационного картографирования,
(Институт географии РК)

² к.г.н., старший научный сотрудник (Институт географии РК)

Мақалада Қазақстанда азықтық қауіпсіздігін қамтамасыз етуге әсер ететін жердің тұздануы үдерістерін бағалаудың негізгі критерийлері талданған.

Проанализированы основные критерии оценки воздействия процессов засоления на сельскохозяйственное производство и обеспечение продовольственной безопасности Казахстана в разрезе природно-сельскохозяйственных зон.

The main criteria of the salinity impact on agricultural production and food security assess in the context of natural-agricultural zone in Kazakhstan is analyzed.

Засоленные и солонцовые земли распространены в Казахстане на площади 93,5 млн га сельскохозяйственных угодий. По официальным данным в республике числится 35,3 млн га засоленных почв, или 16,3% от общей площади сельскохозяйственных угодий [1]. Опасность засоления заключается в негативном воздействии на развитие несолестойких видов естественной растительности и сельскохозяйственных культур, ухудшении качества земель, что приводит к значительному экономико-социальному ущербу вследствие снижения урожайности земельных и пастбищных угодий.

В связи с актуальностью проблемы засоления земель, которое отрицательно влияет на сельскохозяйственные угодья и продовольственную

безопасность, возникла необходимость оценки негативного воздействия процессов засоления почв на сельскохозяйственное производство с выявлением основных критериев (см. табл.). В основу выделения и ранжирования по 5 степеням критериев засоления в связи с сельскохозяйственным производством положены разработки специалистов из Института географии Казахстана и Института пустынь, животного и растительного мира Туркменистана [2].

1. Анализ состояния земель с различной степенью засоления по площади в настоящее время может дать сведения для прогнозной оценки дальнейшего развития процессов засоления и угрозы сельскохозяйственным угодьям. Значительному и сильному засолению в настоящее время под-

Критерии оценки негативного воздействия процессов засоления почв на сельскохозяйственное производство

Критерии	Степень засоления				
	слабая	незначительная	умеренная	значительная	сильная
Площади земель с различной степенью засоления, %	<5	5-10	10-20	20-30	>30
Химизм засоления почв	Потенциально засоленные почвы без разделения по химизму	Преимущественно содовый	Преимущественно хлоридный или сульфатный с участием соды	Преимущественно сульфатный	Преимущественно хлоридный
Минерализация подземных вод, г/л	<1 Пресные	1-3 Слабоминерализованные (слабосоленоватые)	3-5 Среднеминерализованные (солончатые и сильно солончатые)	5-50 Минерализованные (соленые)	>50 Рассолы

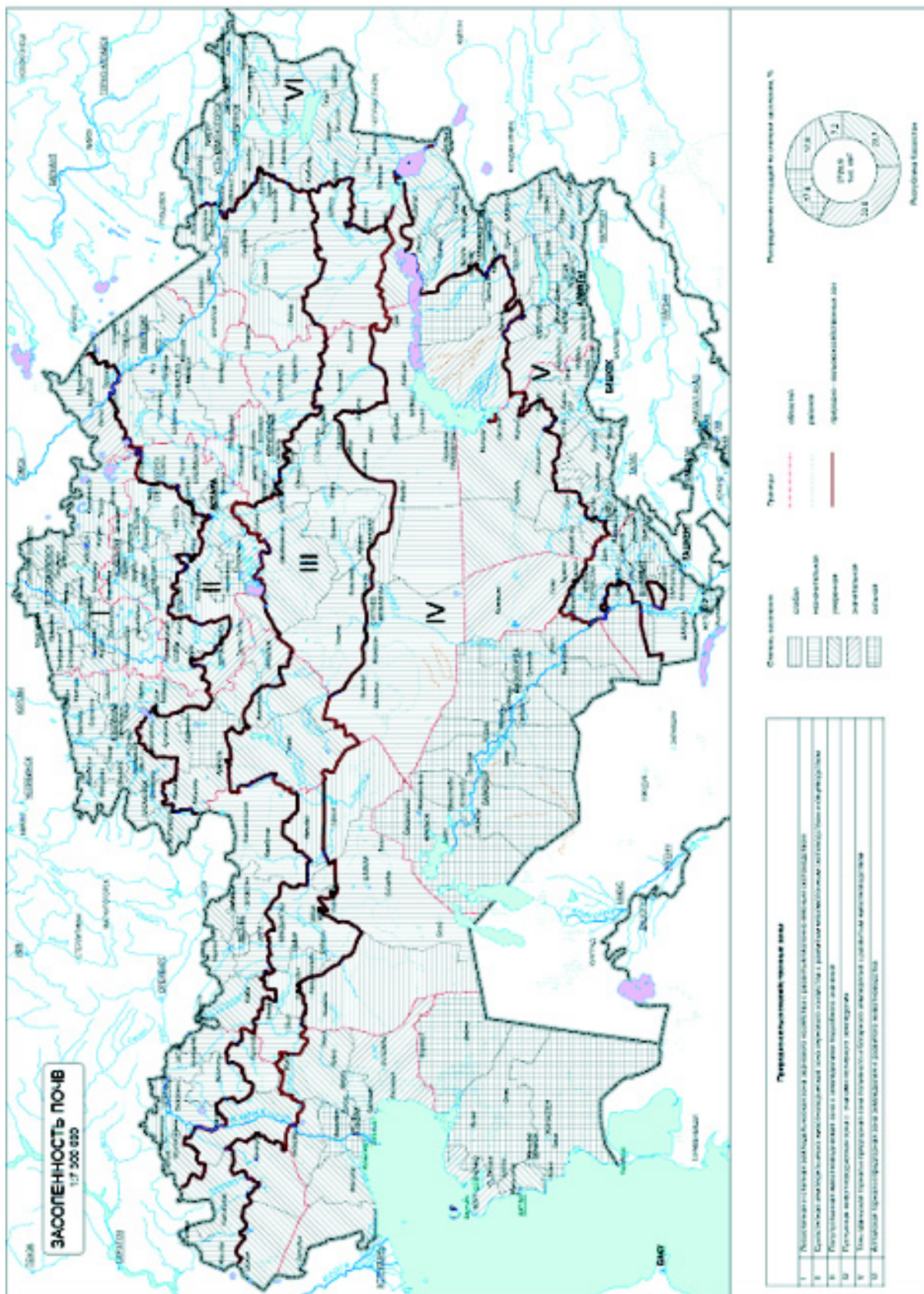


Рис. 1. Засоление почв по природно-сельскохозяйственным зонам Республики Казахстан

вержены в основном территории, где практически отсутствуют поверхностные воды: Мангистауская область, осушенное дно Аральского моря, Кызылординская и Южно-Казахстанская области, дельтовая часть реки Жайыка, южная часть территории вдхр. Шардара, также частично подвержена сильной и значительной степени засоления центральная часть Торгайской ложбины и территория Южного Прибалкашья. На этих территориях процессы соро- и солончакообразования проявляются наиболее ярко с образованием характерных форм рельефа. Умеренная степень засоления по площади занимает 23,8% территории страны. Это западная часть Казахстана и левобережье реки Жайыка, крайний север на левом притоке реки Есиля, на плато Торгай, на территориях Бетпакдалы и песков Мойынкум, а также западное побережье оз. Алаколь и восточное побережье оз. Балкаш. Слабая и незначительная степень засоления характерна для большей части страны (более 50%). Это в основном территории Казахского мелкосопочника, хребет Жетысу Алатау, Алтай, Кокшетауские и Улытауские горные массивы, а также большая часть Актюбинской области (рис. 1).

2. *Химизм засоления почв.* Источником солей на землях, помимо почвообразующих или подстилающих пород, а также эолового поступления, могут являться также оросительные воды с повышенной минерализацией. Воздействие техногенных факторов (орошение минерализованными водами, подтопление, техногенное загрязнение и др.) приводит к вторичному засолению почв и выводу земель из сельскохозяйственного оборота.

По химизму засоления различают почвы с нейтральным засолением — $pH < 8,5$ (хлоридное, сульфатно-хлоридное, хлоридно-сульфатное, сульфатное) и щелочным засолением — $pH > 8,5$ (хлоридно-содовое, содово-хлоридное, сульфатно-содовое, содово-сульфатное, сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатное). Засоление почв обусловлено накоплением в почве большого количества водорастворимых солей катионов Ca, Mg, K, Na и анионов Cl , SO_4 , CO_3 , HCO_3 , NO_3 [3,4].

Качественный состав солей отражается и на морфологии солончаков. Если в составе солей преобладают сульфаты натрия, формируются пухлые солончаки с рыхлым пухлым поверхностным горизонтом. При высоком содержании солей хлорида кальция и хлорида магния форми-

руются мокрые солончаки. В солончаках с преобладанием хлорида натрия на поверхности почвы образуются корковые солончаки. При повышенном количестве соды увеличивается растворимость органического вещества и образуются черные солончаки.

3. *Минерализация подземных вод.* Концентрация солей в грунтовых водах и почвах повышается по мере увеличения засушливости климата. Наиболее высокая концентрация солей отмечается в пустынной зоне и наименьшая — в степной и лесостепной, а также в горных и предгорных зонах. Во влажном климате при промывном типе водного режима соли выщелачиваются за пределы почвогрунта и в почве не накапливаются. При засушливом климате, когда испарение намного превышает количество выпадающих осадков, создаются условия для накопления солей в подземных водах и почвообразующих породах.

Минерализация подземных вод не отражает напрямую степень засоления почв, однако эти показатели могут быть связаны как территориально, так и по типу химизма засоления. В классификации В. И. Вернадского, О. А. Алексина и других выделяются четыре группы подземных вод: 1) пресные — с общей минерализацией до 1 г/л; 2) солоноватые — от 1 до 10 г/л; 3) соленые — от 10 до 50 г/л; 4) рассолы — свыше 50 г/л [5].

Анализ основных критериев оценки воздействия процессов засоления на сельскохозяйственное производство и обеспечение продовольственной безопасности Казахстана в соответствии с задачами исследования проводился в разрезе природно-сельскохозяйственных зон. Согласно законам широтной зональности на равнинной части республики и высотной поясности в горах обособливаются 6 природно-сельскохозяйственных зон [6].

Распределение земель с различной степенью засоления по 5-балльной шкале по природно-сельскохозяйственным зонам Казахстана показано на рис. 2. Сильная степень засоления распространена в основном в пустынной зоне и составляет 15,8%. В пустынной зоне также большую территорию занимает значительная степень засоления — 4,2%, в сухостепной зоне — 1,1% и лесостепной — 0,5%. Умеренная степень засоления присуща всем зонам и распределена относительно равномерно, кроме пустынной зоны, где составляет 8,3%, в полупустынной зоне — 5,2%,

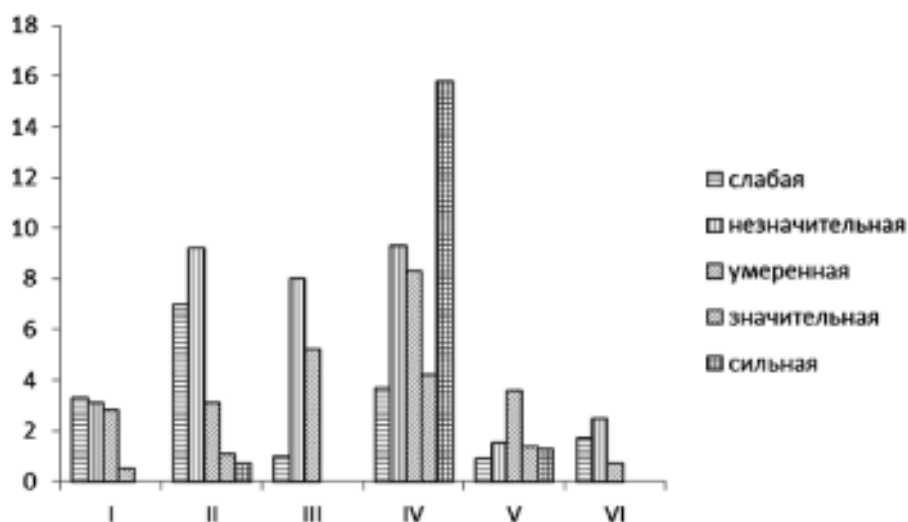


Рис. 2. Распределение площадей по степени засоления по природно-сельскохозяйственным зонам Республики Казахстан, %. Зоны: I – лесостепная и степная зона; II – сухостепная; III – полупустынная; IV – пустынная; V – Тянь-Шаньская горная и предгорная; VI – Алтайская горная и предгорная

в лесостепной – 2,8%, в сухостепной зоне – 3,1%, в Тянь-Шаньской горной и предгорной зоне – 3,6%. Большие территории с незначительной степенью засоления характерны для всех зон.

В лесостепной и степной земледельческой зоне зернового хозяйства с развитым молочно-мясным скотоводством на около 66% площади развита слабая и незначительная степень засоления (Кокшетауская возвышенность, крайний северо-запад и правобережье р. Ертиса) на участках, используемых большей частью под богарные пашни и частично пастбища (рис. 3).

Умеренная и значительная степень засоления (33% площади зоны) в основном представлена на левобережье р. Ертиса, на крайнем северо-востоке в юго-западной части зоны (богарная пашня). На этом участке хорошо развиты солонцы с минерализацией подземных вод более 3 г/л, в среднем 1–3 г/л.

В зависимости от химизма засоления почвенный горизонт приобретает определенные свойства, в лесостепной и степной земледельческой зоне на крайнем севере распространены хлоридный или сульфатный тип химизма с участием соды, которая по ранжированию представляет умеренную степень засоления по уровню негативного воздействия на растительную биомассу.

В сухостепной земледельческо-животноводческой зоне зернового хозяйства с развитым мясомолочным скотоводством и овцеводством преобладает слабая и незначительная степень засоления – 77% (442,3 тыс. км²) территории, в районе долины

р. Жайыка, северо-восточной части оз. Шалкар, южнее гор Мугалжар (богарная пашня, естественные сенокосы и пастбища), а также в восточной части зоны, за исключением района южнее г. Павлодара с умеренной степенью засоления (пашня, пастбища). Территории с умеренной степенью засоления составляют 14,7% (84,3 тыс. км²) и занимают северную часть Торгайской столовой страны, верховья р. Улкен Кобда. Значительная и сильная степени засоления характерны для 8,3% территории зоны, в центральной части Торгайской ложбины и севернее Тениз-Коргалжынских озер, а также районов, прилегающих к г. Аркалыку в местах богарного земледелия и выпаса. В данной зоне большие площади заняты солонцами. Минерализация подземных вод составляет от 3–5 до 5–50 г/л. Практически на всей территории зоны распространен сульфатный тип химизма почв, хлоридный тип развит в районе устья р. Ыргыз и солончака Солёные грязи (пастбища).

Полупустынная животноводческая зона с земледелием подсобного значения приурочена к северной половине Прикаспийской низменности, южным окраинам Мугалжар, южной части Торгайской столовой страны и Сарыарки. Северной части Прикаспийской низменности, южной части Торгайской столовой страны и южнее озера Шалкар свойственна умеренная степень засоления – 36,5% от площади зоны (естественные сенокосы и пастбища, частично богарная пашня). Слабая и незначительная степень засоления

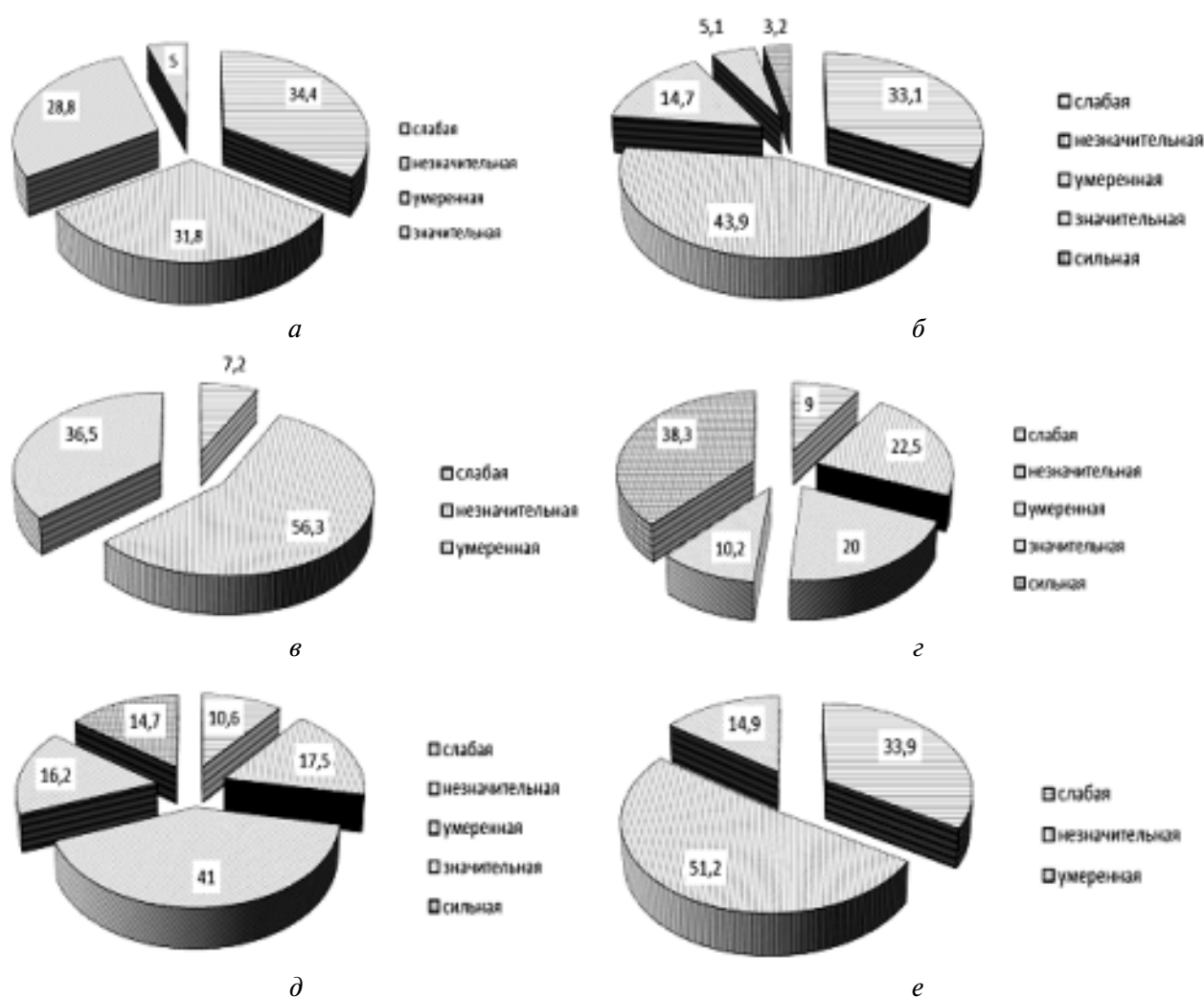


Рис. 3. Распределение площадей по степени засоления в природно-сельскохозяйственных зонах Республики Казахстан, %: *а* – лесостепная и степная земледельческая зона зернового хозяйства с развитым молочно-мясным скотоводством; *б* – сухостепная земледельческо-животноводческая зона зернового хозяйства с развитым мясомолочным скотоводством и овцеводством; *в* – полупустынная животноводческая зона с земледелием подсобного значения; *г* – пустынная животноводческая зона с очагами поливного земледелия; *д* – Тянь-Шаньская горная и предгорная зона поливного и богарного земледелия с развитым животноводством; *е* – Алтайская горная и предгорная зона земледелия и развитого животноводства

составляет 63,5% – южные окраины Мугалжар, Сарыарка и запад (богарная пашня и пастбища).

В полупустынях Прикаспия и в Торгайской столово-останцовой равнине развиты светло-каштановые почвы с солонцами и солончаками по понижениям. По типу химизма в Прикаспии преобладает хлоридный тип засоления. В Примугалжарье и Сарыарке развиты светло-каштановые солонцеватые щелбнистые почвы и к югу – бурые почвы со слабой и незначительной степенью засоления. Все эти территории в сельском хозяйстве используются преимущественно в качестве пастбищ и сенокосов. Минерализация грунтовых

вод в исследуемой зоне составляет 3–5 и более 5 г/л.

Пустынная животноводческая зона с очагами поливного земледелия наиболее обширна и по природным условиям наиболее благоприятна для развития соро- и солончакообразования. В Прикаспийской зоне, придельтовой территории р. Жайыка, на п-ве Мангистау, плато Устирт, в Приаралье, Кызылкумах, Мойынкумах и южной части Прибалкашья (орошаемые пашни, отгонные и приаульные пастбища, сенокосы) развита значительная и сильная степень засоления – 546,6 тыс. км² и 48,5% от общей площади зоны.

Умеренная степень засоления распространена в Прикаспии на близлежащих к г. Актау территориях, в восточной части Мойынкумов, а также в северо-восточной части исследуемой зоны, используемых под пастбища и сенокосы. По площади она составляет около 20%, или 225,2 тыс. км². Слабой и незначительной степени засоления соответствуют территории западной и северной части Приаралья, а также северная часть Бетпақдалы и Прибалкашья (пастбища).

Наиболее развит сульфатный, хлоридный тип химизма в Прикаспийской части региона и местами на северо-западе Аральского моря. Преимущественно хлоридный или сульфатный тип с участием соды отмечается на юге Прибалкашья и в долине р. Шу. Потенциально засоленные почвы без разделения по химизму встречаются в Каратау, Мойынкумах, на левобережье р. Сырдарии, в северо-восточной части Аральского моря, Мангистау, песках Карынжарык, Прикаспийской низменности в песках Нарын, Южном Прибалкашье. Минерализация подземных вод в среднем равна от 3–5, местами до 5–50 г/л.

Территории с различными степенями засоления в *Тянь-Шаньской горной и предгорной зоне орошаемого и богарного земледелия с развитым животноводством* распределены неравномерно. Слабая и незначительная степень засоления составляет 28,1%, или 66,8 тыс. км². Это горные массивы, предгорья, северная часть вдхр. Шардара, применяемые для орошаемого земледелия, животноводства или не используемые в сельском хозяйстве. Значительная и сильная степень засоления распространена в юго-восточной части песков Кызылкум – 30,9%, или 73,6 тыс. км², на юге республики (орошаемые и богарные пашни, пастбища, сенокосы). Большими площадями представлена умеренная степень засоления – 41%, или 97,5 тыс. км². Это территории юго-восточной части песков Мойынкум, долины рек Шу, Курты и нижнее течение р. Каскелена (богарные пашни и пастбища), восточная часть хр. Иле Алатау и южная часть Жетысу Алатау (пашни богарные, пастбища, сенокосы).

По типу химизма в горах Каратау, Иле Алатау и Жетысу Алатау, а также в песках Мойынкум, Таукум, в восточной части Сарыесик Атырау

распространены потенциально засоленные почвы без разделения по химизму, остальные территории имеют сульфатный тип. Минерализация только в пустынных зонах составляет 1–3, на небольших площадях – 3–5 г/л.

Алтайская горная и предгорная зона земледелия и развитого животноводства. Степень засоления ее земель относится в большинстве к категории слабой и незначительной, что составляет 85% зоны, и менее 20%, умеренная степень засоления (северный регион хребта Тарбагатай или южная часть оз. Жайсан – богарные пашни, естественные пастбища и сенокосы). По типу химизма в прибрежных частях озер Жайсан, Алаколь и Балкаш, в восточной части зоны распространен сульфатный тип, развиты сазово-луговые почвы, подземные воды слабоминерализованные. Остальные территории имеют потенциально засоленные почвы без разделения по химизму.

Таким образом, засоление сельскохозяйственных земель происходит при активном участии природных геологических, геоморфологических, климатических и гидрологических предпосылок этого процесса, особенно в пустынной и полупустынной зонах. Помимо естественных причин развития засоления в аридной зоне, в предгорных районах Тянь-Шаньской горной и предгорной природно-сельскохозяйственной зоны процессы засоления протекают достаточно интенсивно в силу активного селитебного и хозяйственного освоения и развития орошаемого земледелия и, как следствие, вторичного засоления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2011г. Астана, 2012. 250 с.
2. Республика Казахстан. Т. 3. Окружающая среда и экология. Алматы, 2006. 518 с.
3. *Лопатовская О.Г., Сугаченко А.А.* Мелиорация почв. Засоленные почвы: Учеб. пособие. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2010. 101 с.
4. <http://soils.narod.ru/taxon/littl/rod.html>
5. *Короновский Н.В., Якушова А.Ф.* Основы геологии. М., 1991. 416 с.
6. *Скоринцева И.Б.* Физико-географические основы организации и управления агроландшафтными системами Республики Казахстан: Автореф. дис. ... докт. геогр. наук. Алматы, 2010. 36 с.

УДК 551.583, 556.166

ИЗМЕНЕНИЕ СРОКОВ ПРОХОЖДЕНИЯ ВОЛНЫ ПОЛОВОДЬЯ КАК СЛЕДСТВИЕ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

Р. И. ГАЛЬПЕРИН

Д.г.н., профессор кафедры метеорологии и гидрологии (КазНУ им. аль-Фараби)

Шығыс-Қазақстан және жазық өзендер қатарында ағынның жылдық максимумының өту күнінің өзгеруі бағаланды. Реттелмеген өзендерде уақыты кештеу күнге жылжығанын көрсетті.

Оценены изменения в датах прохождения годовых максимумов стока на ряде рек равнинного и Восточного Казахстана. Показано, что на значительных незарегулированных реках произошел сдвиг сроков на более поздние даты.

The changes of the dates of a advent of annual maximum of discharge on some rivers of Central and Oriental Kazakhstan are considered. It is shown, that on considerable unregulated rivers the shift of that time on the more early dates went on.

Глобальное потепление климата — очевидная реальность. Можно сомневаться в части причин этого явления, относительно дальнейшего развития ситуации, но сам факт, похоже, неоспорим. На графике хода глобальной температуры воздуха за 1,5 столетия, приводимом в [1], выделяют следующие его фазы:

примерно до 1910 г. — слабая тенденция роста;

по первую половину сороковых годов — значительный рост (известное в литературе «потепление Арктики») — по сглаженной кривой на 0,5 °С, а по крайним значениям — 0,9°С; заметим, что во многих районах потепление охватывало и 40-е годы, и даже более поздний период;

до 60-х годов — явное снижение температуры (необъяснимое с позиций сторонников гипотезы антропогенной природы потепления) — по сглаженной кривой на 0,5 °С;

с 60-х годов — потепление — до 0,9 °С на конец 90-х годов.

При этом явное значительное потепление началось с первой половины 70-х годов (по О. А. Дроздову [2], конкретно с 1973 г.). Наибольшие изменения температуры воздуха произошли над частями континентов между широтами 40 и 70° с.ш. [1]. В этот сектор Евразии, естественно, попадает и Казахстан. Нет сомнений, что потепление продолжается и сейчас. По В. П. Мелешко и др. [3], 11 из 12 «последних» лет (имелся в виду период до 2006 г. включительно) были самыми теплыми за все время инструментальных наблюдений за глобальной температурой — с 1850 г. Видимо, эта тенденция продол-

жается. За примером далеко ходить не нужно — исключительно высокими температурами отличается текущий год.

В Казахстане рост температуры воздуха происходит интенсивнее, чем в среднем по планете. Уже к 90-м годам он превзошел 1 °С [4]. Темпы потепления с 1935 по 2005 г. оцениваются в 0,31 °С за каждые 10 лет, причем в зимний период — даже в 0,44 °С за 10 лет [5].

Изменения климата с очевидностью приводят к изменениям условий формирования речного стока, о чем имеется много свидетельств (например, [1, 6]). Так, на значительной части России годовой сток рек несколько увеличился, а весенний снизился [6]. На большей части Казахстана с 60-х — середины 70-х годов отмечалось уменьшение речного стока в сравнении с предыдущим периодом [7]. Особенно маловодным был период с середины 70-х по середину 80-х годов.

Несомненно, что на потепление климата обязаны реагировать и количественные показатели прохождения по рекам волны половодья. В части этого влияния на высоту весеннего половодья до полной ясности пока очень далеко. С одной стороны, зимнее потепление означает некоторое сокращение периода снегонакопления. Но, возможно, более ранние сроки снеготаяния могут означать более дружную весну, что обычно сопровождается резким высоким пиком половодья. Но, естественно, процесс очень сложен; как известно, огромное влияние могут иметь осадки периода снеготаяния и даже осеннее увлажнение и промерзание почвы. Вообще же, как многократ-

но озвучивалось в научной литературе, в период нестабильности климата чаще отмечаются экстремальные гидрометеорологические явления, к коим, конечно же, относятся и выдающиеся половодья. В принципе данный вопрос нуждается в специальном глубоком исследовании.

Проще вопрос о сроках прохождения волны половодья – они в общем случае при потеплении климата должны смещаться в сторону более ранних дат. Лучшим и хорошо определяемым показателем в этом отношении является дата прохождения пика половодья.

Но выявление самого факта и количественного выражения смещения этих дат затрудняется нарушением естественного режима стока в основном водохранилищами. А значительные искусственные водоемы приурочены именно к крупным рекам, режим которых, конечно же, более показателен.

Для анализа в основном применен метод скользящих 10-летних средних дат прохождения макси-

мальных расходов воды (Q_{\max}). Используются только наблюдаемые данные по постам с длительными рядами. Отдельные пропуски в наблюдениях, естественно, снижают точность расчетов, но, видимо, существенно общей картины не искажают.

Наиболее крупная из незарегулированных рек – Кара Ертіс. Лишь в самые последние годы здесь мог существенно измениться сток за счет хозяйственной активности в КНР. Напомним, что именно по этой реке очевидно уменьшение стока конкретно с 1974 г. – примерно на 13 % [8], хотя после очень маловодного 10-летия водность реки несколько повысилась. Исследуемый ряд – один из самых надежных в Казахстане. Он вообще не содержит пропусков.

Почти за 70 лет средние сроки прохождения пика половодья сместились в сторону более ранних дат на 15 дней – по 2,4 сут каждые 10 лет (рис. 1, а), т.е. данное смещение произошло параллельно потеплению климата, параллельно общему снижению стока.

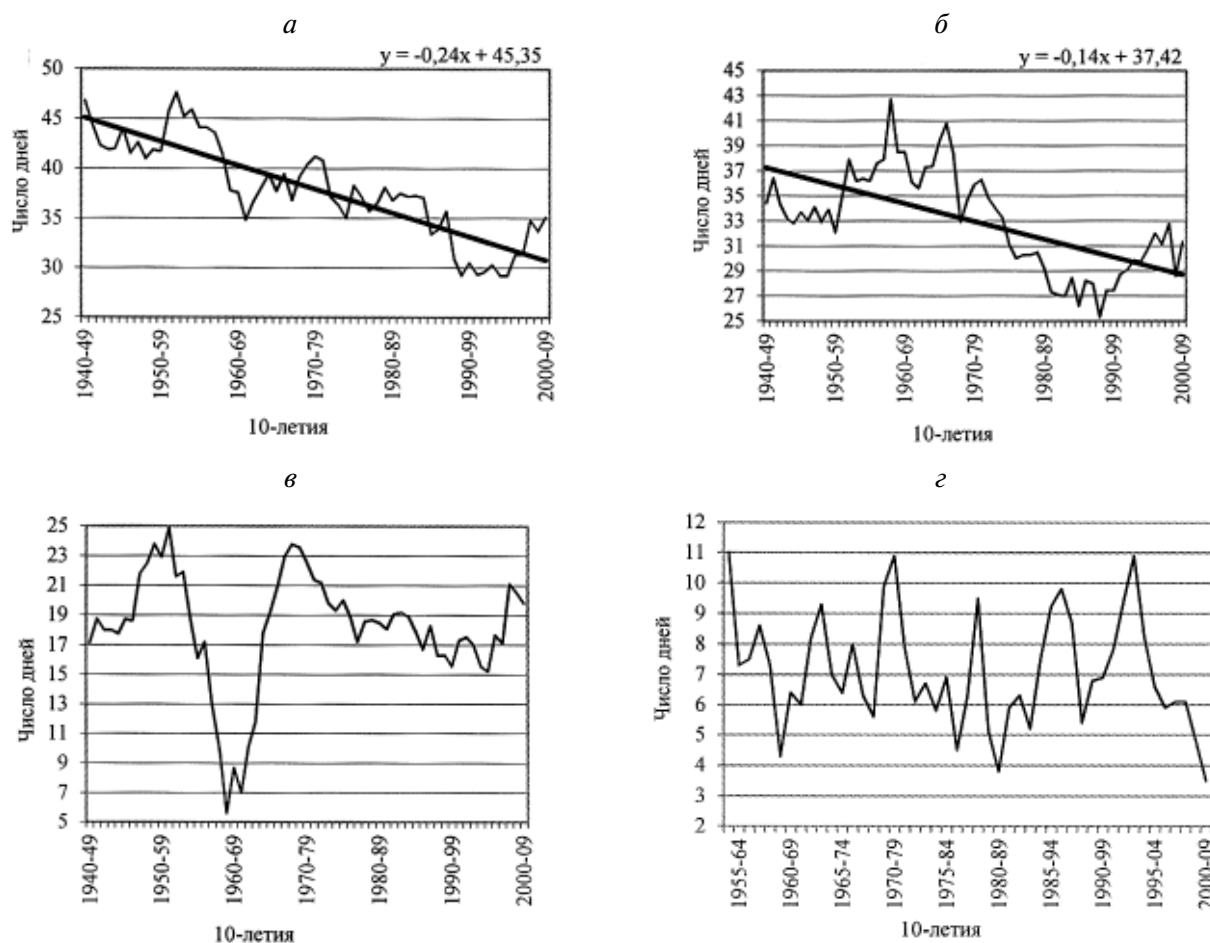


Рис. 1. Скользящее среднее число дней от 30.04 до даты максимума стока рек Восточного Казахстана: а – Кара Ертіс – с. Боран; б – р. Буктырма – с. Печи; в – р. Куршум – с. Вознесенское; г – р. Оби – с. Шемонаиха

Вторая мощная река горного Восточного Казахстана – Буктырма. Здесь также произошло смещение сроков прохождения Q_{\max} на более ранние даты (см. рис. 1, б): за 69-летний период по линии тренда на 8 сут – с 6-го июня на 29 мая, т.е. примерно на одни сутки каждые 10 лет. Но если взять более ограниченный период – с 10-летия 1958–1967 по 1988–1997 гг., то изменение произошло на 18 дней.

Интересен вопрос: как соответствуют друг другу многолетний ход максимальных расходов воды и дат их прохождения? Из рис. 2 и 3, а

следует, что параллельно сдвигу сроков прохождения Q_{\max} в сторону более ранних дат произошло уменьшение самих величин максимальных расходов воды. Коэффициент корреляции этих двух характеристик положителен и составляет $r = 0,43$, при столь длительном ряде он значим практически на любом уровне существенности. Но есть ли действительная, природная связь между этими характеристиками или корреляция ложная, обусловленная одним знаком тренда? Действительно, по р. Буктырме соотношение обратное (рис. 3).

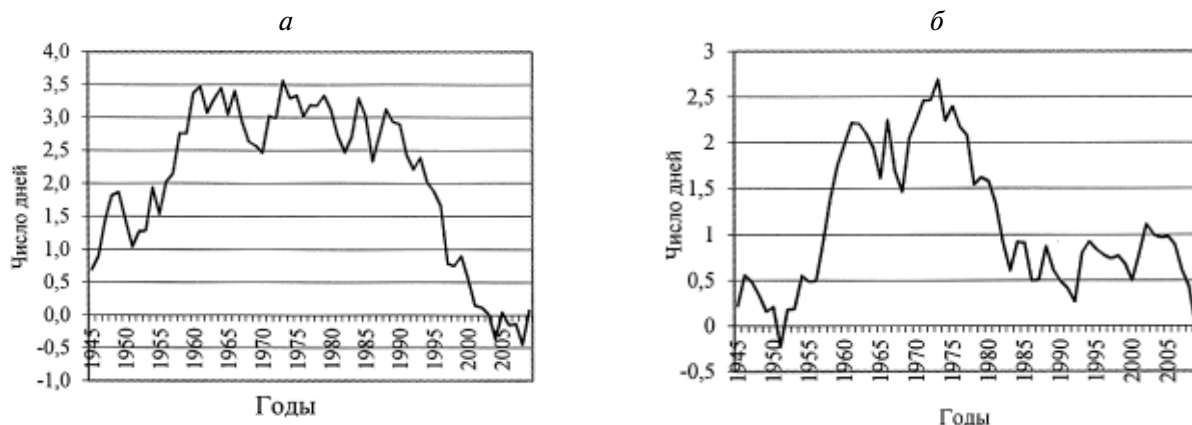


Рис. 2. Разностные интегральные кривые характеристик весеннего половодья р. Ертис – с. Буран: а – число дней от 30.04 до даты максимального стока; б – максимальные расходы воды

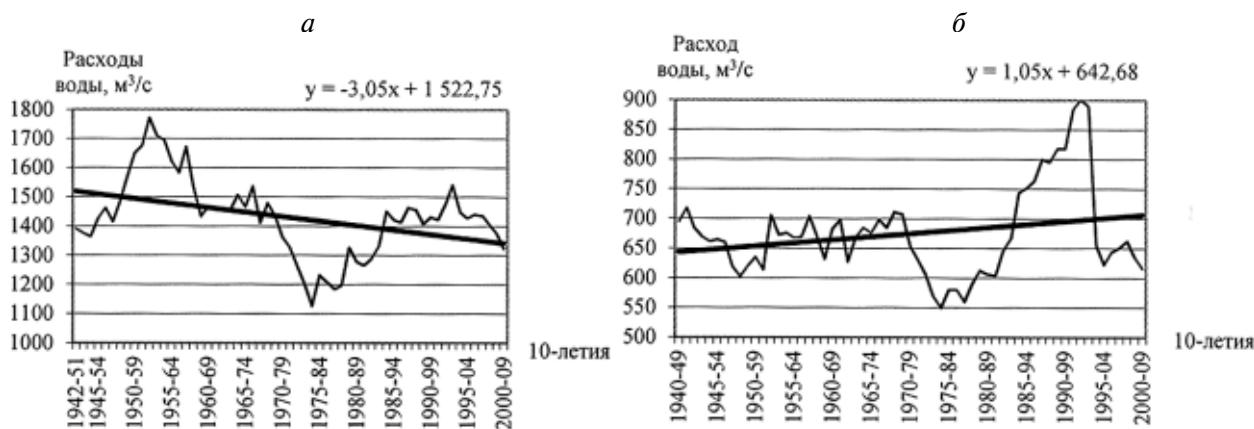


Рис. 3. Скользящие 10-летние средние максимальные расходы воды: а – р. Кара Ертис – с. Буран; б – р. Буктырма – с. Печи

Если по р. Кара Ертис в первую половину рассматриваемого периода максимальный расход воды в шести годах превышал $2000 \text{ м}^3/\text{с}$, то во вторую половину – лишь дважды. Иное дело – р. Буктырма. Здесь исключительно высокими оказались пики половодья 10-летия 1993–2002 гг. В этот период прошел второй по высоте расход воды (1993 г. – $1280 \text{ м}^3/\text{с}$), а кроме того, еще в пяти годах Q_{\max} превышал $800 \text{ м}^3/\text{с}$,

тогда как в полном 68-летнем ряду таких значений было 15, т.е. в среднем по два за десятилетие. Но в целом в рассматриваемом аспекте общее у обеих крупнейших рек Восточного Казахстана – это постепенное смещение сроков наступления Q_{\max} на более поздние сроки.

Однако и в этом отношении не все так согласовано в режиме рек района. Несколько

ранних дат в конце 50-х – начале 60-х годов по р. Куршум (с. Вознесенское) искажают общую картину (см. рис. 1, в). Но с 70-х годов по начало 2000-х есть определенная тенденция к переходу на более ранние сроки. И уж совершенно неопределенный многолетний ход рассматриваемой характеристики по р. Оби (см. рис. 1, г).

В Центральном Казахстане вполне определенно просматривается отрицательный тренд дат по р. Нура (с. Романовское) (рис. 4, а). Крайние значения дат в 75-летнем ряду различаются на 10 дней, а по линии тренда – всего на 5. По р. Сарысу (раз. 189) отрицательный тренд просматривается лишь с 90-х годов, а по р. Торгай не просматривается вообще.

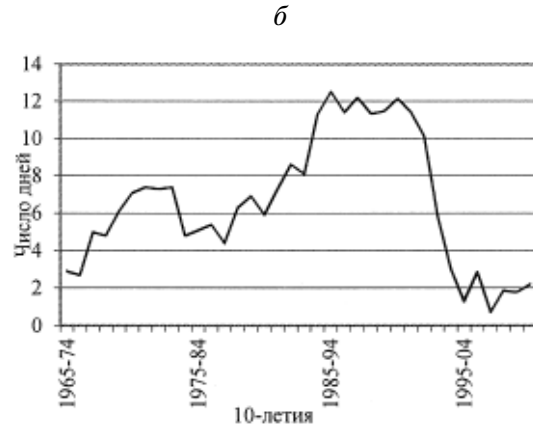
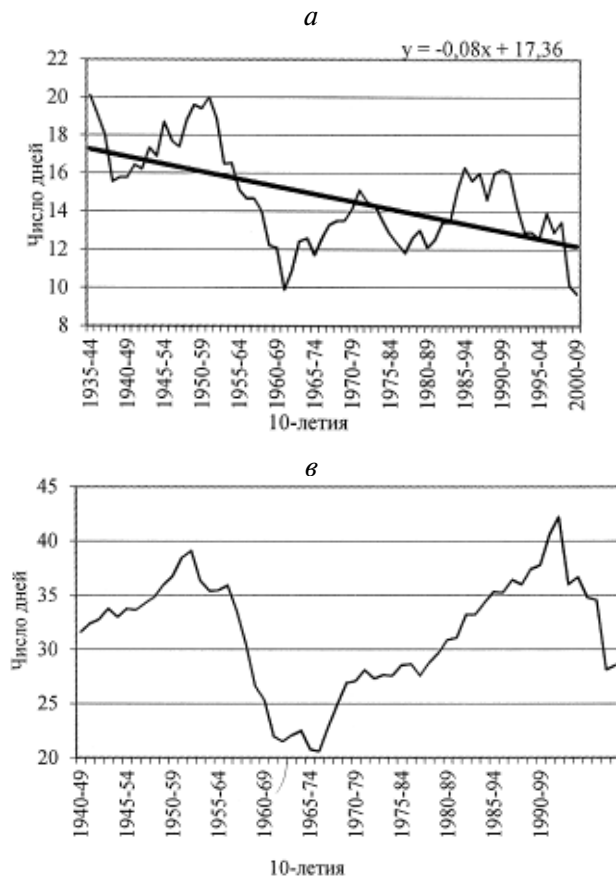


Рис. 4. Скользящее среднее число дней от 31.03 до даты максимума стока рек Центрального Казахстана:
 а – р. Нура – с. Романовское;
 б – р. Сарысу – рзд. № 189;
 в – р. Торгай – пески Тусум

Итак, в Центральном Казахстане – либо отрицательный тренд дат Q_{max} , либо картина неопределенная.

По рекам Есиль и Тобыл очевидно очень значительно искажающее влияние водохранилищ. На р. Тобыл у г. Костаная ранее почти все максимальные расходы воды проходили в апреле, а после создания водохранилищ эта закономерность сохранилась лишь для многоводных лет с высокими максимумами стока; в маловодные же годы максимум стока теперь может сместиться на любой месяц с января (2006 г.) по август (1997 г.).

По р. Есиль у г. Петропавловска за 100-летний период отрицательный тренд дат Q_{max} прослеживается, правда, всего на 10 дней по линии

тренда, но по крайним значениям – на 20 дней – с 15 мая по 25 апреля (рис. 5, а). Однако после ввода в строй водохранилищ тренд вообще не прослеживается.

В створе с.Каменный Карьер на р.Есиль к началу 90-х годов за 40 лет произошло явное смещение в сторону более ранних дат – на 11 дней – с 24-го на 13 апреля (см. рис. 5, б). Но затем максимум стока стал отмечаться явно позже – до 29 апреля. Хотя определенную роль при осреднении сыграл один маловодный год – 2006-й, когда Q_{max} составил всего 23,1 м³/с. Отмечен он 10 июня, что явно не характерно для этой реки.

В Западном Казахстане створ р. Жайык – с. Кушум имеет практически непрерывный ряд наблюдений (кроме ранних лет 1919, 1920) с 1912 г.,

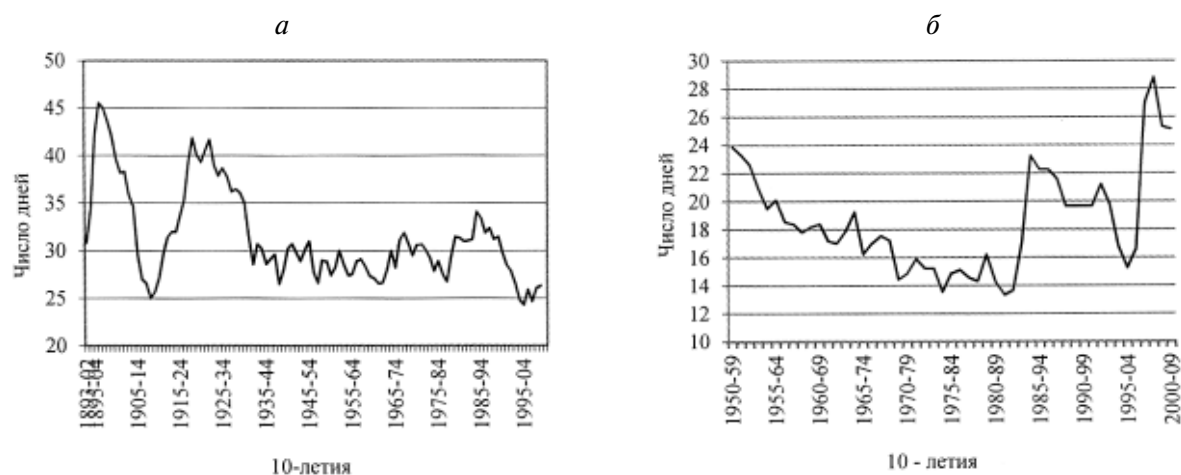


Рис. 5. Скользящее среднее число дней от 31.03 до даты максимума стока р. Есиль: а – г. Петропавловск; б – с. Каменный Карьер

характеризует сток, приходящий из России. Там были образованы крупные водохранилища, в первую очередь Ириклинское. Однако уже ниже водохранилища впадает крупнейший приток Сакмара, а также Илек, Утва и др. Вообще, по [9], «ниже впадения Сакмары влияние Ириклинского водохранилища на современный гидрограф реки становится малозаметным». Трудно согласиться с этим тезисом, когда дело касается максимальных расходов воды, особенно выдающихся. Величины максимальных расходов воды в нижнем течении р. Жайык заметно снизились. Так, если в створе с. Кушум в 1957 г. зафиксирован расход $14\,000\text{ м}^3/\text{с}$, а до этого отмечались $11\,900$ (1922 г.) и $13\,500\text{ м}^3/\text{с}$ (1942 г.), то после создания водохранилищ самые большие расходы составили в 1970 г. $10\,600\text{ м}^3/\text{с}$, в 1971 г. $7320\text{ м}^3/\text{с}$, а затем, когда гидроузел стал функционировать на полную мощность, самый высокий расход воды за 38-летний период отмечен в 1994 г. – $5540\text{ м}^3/\text{с}$, что явно несопоставимо с приводимыми цифрами. Значительно снизилась и абсолютная изменчивость максимального стока (среднее квадратическое отклонение), что свидетельствует о межгодовом регулировании стока.

За полный почти столетний период наблюдений в створе р. Жайык – с. Кушум отмечается положительный тренд исследуемых дат, правда изменения произошли всего на несколько дней (рис. 6, а). Однако до 10-летия 1965–1974 гг. – совершенно явный отрицательный тренд. С 10-летия 1925–1934 гг. к упомянутому 10-летию сроки прохождения Q_{\max} сдвинулись на более ранние даты на 10 дней. Затем максимумы стока

стали фиксироваться в июне (см. рис. 6, б), что вряд ли вызвано природным сдвигом. Запаздывание исследуемых дат, примерно на 14 дней, очевидно, связано с работой гидроузлов на р. Жайык.

На более поздние сроки за 70 лет сместилась дата прохождения пика половодья и на р. Елек (см. рис. 6, в). И здесь изменения фактически начались с 10-летия 1965–1974 гг., а составили они три недели. Несомненно, определяющую роль в этом плане сыграло регулирование стока водохранилищем.

А по р. Шаган у пос. Каменный за более чем 70-летний период при сложном многолетнем ходе исследуемой характеристики (см. рис. 6, г) тренд отрицателен, хотя и незначителен: по линии тренда изменения всего на 4 дня, а по абсолютным значениям, начиная с 10-летия 1951–1960 гг., – на 12 дней.

Итак, природная картина по большинству крупных рек искажена водохранилищами. Если при прохождении высоких половодий в сроках наступления их максимума особых влияний этих водоемов не обнаруживается, то в маловодные годы на некоторых реках (например, Тобыл) оно может быть очень значительным. На малых же реках велико влияние узко местных, «случайных», факторов.

Тем не менее можно с уверенностью констатировать смещение сроков пика половодья на более ранние сроки на незарегулированных реках, что особенно явно выражено начиная с 70-х годов – параллельно интенсивному глобальному (и местному) потеплению и некоторому уменьшению водности рек на значительной части

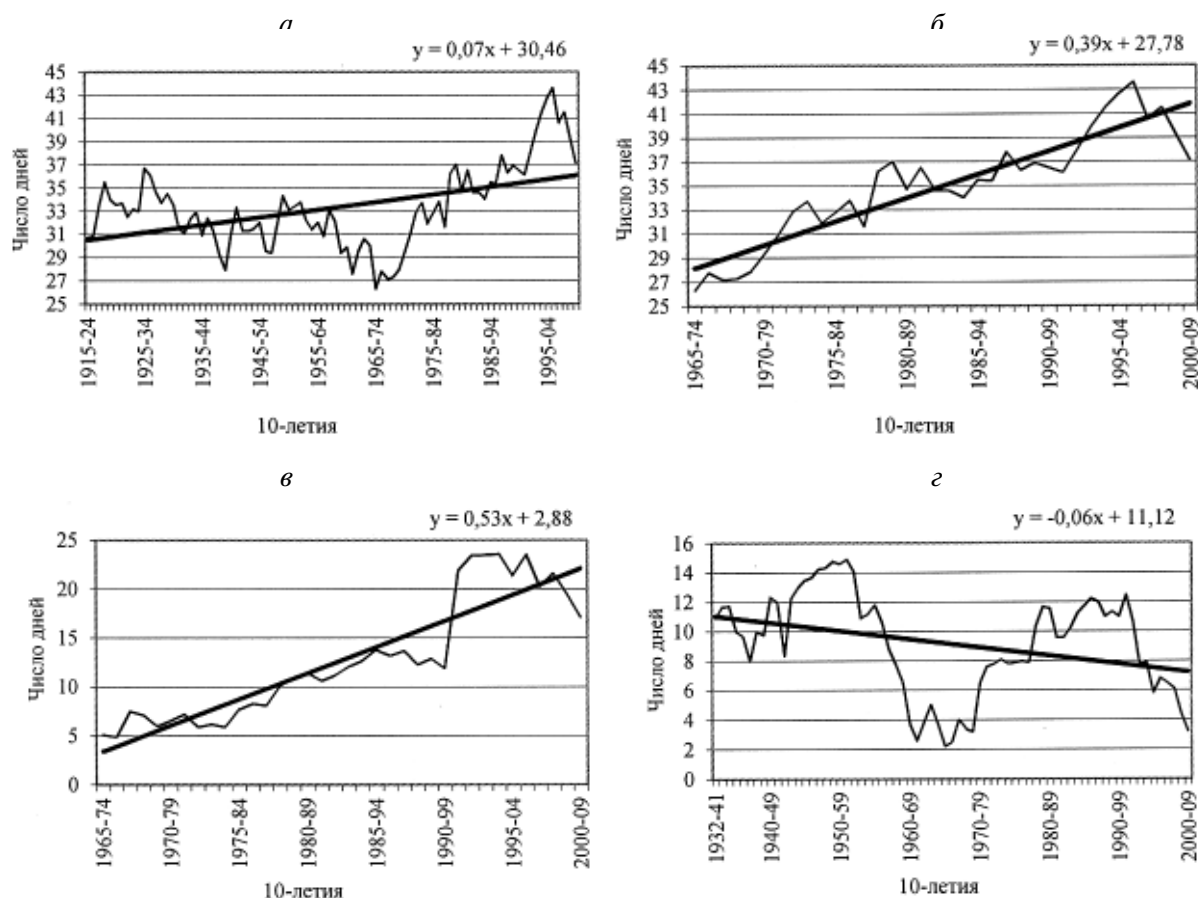


Рис. 6. Скользящее среднее число дней от 31.03 до даты максимума стока рек Западного Казахстана:
 а, б – р. Жайык – с. Кушум; в – р. Елек – г. Актобе; з – р. Шаган – пос. Каменный

территории. Четко выражена данная тенденция, например, на такой крупной реке, как Кара Ер-тис. Но эта общая закономерность проявляется не на всех реках, особенно на малых. Даже одна «выскакивающая» из ряда дата может существенно повлиять на всю картину.

И главное, пока не ясно, как эта выявленная закономерность может сказаться на самих величинах Q_{max} , высота которых очень зависит от дружности весны, весенних осадков, а также от осеннего увлажнения и промерзаемости почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные глобальные изменения природной среды. М.: Научный мир, 2006. Т. 1. 696 с.
2. Дроздов О.А. О надежности использования аналогов прошлого для прогноза водного режима на будущее // Водные ресурсы. 1992. № 4. С.7-12.

3. Мелешко В.П. и др. Климат России в XXI веке. Ч. 1. Новые свидетельства антропогенного изменения климата и современные возможности его расчета// Метеорология и гидрология. 2008. № 6. С.5-19.
4. Долгих С.А. Мониторинг и сценарий изменения климата Республики Казахстан с учетом глобального потепления: Автореф. дис. ... к.г.н. Алматы. 1999. 23 с.
5. Центральноазиатская программа ПРООН по адаптации к изменению климата. Казахстан. Проект 2. Астана, 2011. 97 с.
6. Водные ресурсы России и их использование. СПб.: ГГИ, 2008. 600 с.
7. Гальперин Р.И., Достай Ж.Д. Вопросы совершенствования методов гидрологических расчетов и прогнозов для управления водными ресурсами // Географические проблемы устойчивого развития: теория и практика. Алматы, 2008. С. 214-224.
8. Гальперин Р.И. Современные и ожидаемые водные ресурсы Черного Иртыша// Вестник КазНУ. Сер. геогр. 2001. № 1(12). С. 59-65.
9. Чибилев А.А. Река Урал. Л.: Гидрометеиздат, 1987. 167 с.

УДК 556.551.4(47)+504.45.064:628.39

ПОЛИХЛОРИРОВАННЫЕ БИФЕНИЛЫ В ЭКОСИСТЕМЕ ВОДОЕМОВ КАЗАХСТАНА

Н. А. АМИРГАЛИЕВ

Д.г.н., профессор, главный научный сотрудник (Института географии РК)

Мақалада аса берік органикалық улы қоспалар — көпхлорлы бифенилдердің ғалами таралуы жәйлі қысқаша мәлімет және олардың Қазақстан су объектілерінің экожүйесіндегі мөлшері жәйлі деректер келтірілген.

Представлены краткий обзор о глобальном распределении в природной среде одних из стойких органических загрязнителей — полихлорированных бифенилов и сведения об их содержании в экосистеме водных объектов Казахстана.

In the article the global distribution of one of the most hard organic pollutant — polychlorinated biphenile is considered briefly. Data on their content in the ecosystems of water bodies of Kazakhstan is presented.

Важным событием, как известно, явилось подписание странами в мае 2001 г., в том числе Правительством РК, Стокгольмской конвенции по СОЗ (стойкие органические загрязнители). К числу 12 СОЗ, выбросы которых предполагается запретить или сократить, относятся пестициды: альдрин, ДДТ, гептахлор, хлордан, диэльдрин, эндрин, майрекс и токсафен, промышленные химикаты полихлорбифенилы (ПХБ) и гексахлорбензол, а также побочные продукты сгорания — диоксин и фураны.

Эти химические соединения являются объектом трансграничного переноса по воздуху, воде и мигрирующими видами, а также осаждаются на большом расстоянии от источника их выброса, накапливаясь в экосистемах суши и водоемов. В отличие от ядов, поражающих определенные органы, эти вещества разрушают систему внутренней регуляции, нарушают нормальные биологические функции.

Перечень этих соединений расширяется. Так, к 12 группам соединений Стокгольмской конвенции в 2009 г. добавлены 9 новых групп СОЗ, еще 3 группы, в отношении которых идет сбор данных по оценке опасности для здоровья человека и окружающей среды, являются кандидатами в этот список [1].

В «Концепции экологической безопасности РК на 2004–2015 годы» указано об отсутствии в Казахстане объективной оценки загрязнения природной среды СОЗ, так как существующая система мониторинга определяет лишь остаточные количества пестицидов в почвах и продуктах питания.

В документе также подчеркнуто о том, что, учитывая опасное влияние на природную среду

и возможность приведения к необратимым процессам на генетическом уровне, необходимо в течение 2005–2006 годов разработать программу контроля, мониторинга и управления СОЗ.

Следует, однако, отметить отсутствие в научной литературе и периодических изданиях МООС РК информации о каких-либо существенных исследованиях СОЗ и контроля над распространением особо опасных токсикантов в окружающей среде. Но известно о том, что в последние 10–15 лет на сети Казгидромет не ведется слежение даже за динамикой хлорорганических пестицидов, не говоря о таких наиболее опасных стойких органических загрязнителях, как ПХБ и др.

ПХБ наряду с другими хлорорганическими соединениями являются в настоящее время загрязняющими веществами, распространенными в глобальном масштабе. Этому способствуют их высокая стабильность (самые устойчивые химические соединения), гидрофобность (слабо вымываются осадками) и значительный объем применения (за последние 40 лет использовано более 1,2 млн т ПХБ в конденсаторах, трансформаторах, пластмассах, красителях и др.).

Впервые в СССР ПХБ были синтезированы в 1930 г., а к 1941 г. на химических предприятиях страны было начато промышленное производство. Всего на территории СССР было произведено до 500 тыс. т ПХБ. К 2000 г. ПХБ-содержащее электрооборудование находилось на более чем 1000 предприятиях РФ. В эксплуатации и резерве были более 200 тыс. заполненных ПХБ трансформаторов и конденсаторов [2]. Впервые в природных объектах ПХБ обнаружены в 1966 г. S. Jensen

[3] в законсервированных образцах тканей орла и шук, выловленных у берегов Швеции.

Пути попадания ПХБ в природную среду: сжигание твердых осадков на свалках, особенно при неполном сгорании красок, пластмасс, покрытий, улетучивание и смыв со свалок, сбросы промышленных стоков и утечки на производстве.

Они обнаружены и в Антарктиде — в снеге ПХБ содержится от 0,03 до 1,2 нг/л, в яйцах пингвина и тканях тюленей — 43–81 мкг/кг, в крыле — $3 \cdot 10^{-3}$ мг/кг, жирах [4,5].

Опасность ПХБ объясняется их высокой персистентностью, способностью проникать через кожу и слизистые покровы, систему пищеварительных органов с продуктами питания. Накапливаясь, они приводят к хроническому отравлению.

В воде водоема концентрация ПХБ может быть выше ее растворимости, что связано с адсорбцией взвешенными веществами. В воде водоемов Швеции содержание ПХБ отмечено 0,1–0,5 нг/л. Концентрация 10–100 нг/л наблюдается в питьевых водах Японии, в оз. Мичиган — 100–450 нг/л. Условно считают пресные воды незагрязненными при содержании ПХБ не более 0,5–5,0 нг/л, среднезагрязненными — до 50 нг/л, сильнозагрязненными — 500 нг/л [6].

По данным Всемирной Организации Здравоохранения в чистой воде содержание ПХБ не должно превышать 0,5 нг/л. В США принятый норматив для водных организмов при хроническом воздействии токсиканта составляет 0,014 мкг/л, а для рыбохозяйственных водоемов — 0,079 нг/л (последний критерий установлен с учетом влияния на здоровье человека [7]). В странах Западной Европы и США вещества этой группы не только жестко нормируются, но и исключаются из технологических процессов [8]. По литературным данным [9], период полураспада ПХБ в естественных условиях 5 лет.

По данным некоторых изданий РФ [10], ПДК для ПХБ установлены на уровне 0,001 мг/л. Самое высокое фоновое содержание ПХБ до 560 нг/л зарегистрировано для поверхностных вод азиатской территории, для Австралии — 100–500 нг/л, а для Западной Европы и Северной Америки — 1–90 и 1–10 нг/л соответственно. Фоновый уровень содержания данного поллютанта для вод Тихого океана — 0,07–0,59, для Антарктиды — 0,048 нг/л.

Наиболее высокий уровень кумуляции токсикантов 12–31 мг/кг обнаружен в мышцах щуки из озер Швеции, в окунях из озер Эри и Онтарио (США) — 0,63–2,45 мг/кг. Менее загрязнены

пресноводные рыбы, обитающие в водоемах Египта (0,022 мг/кг), Англии (0,025 мг/кг) и Финляндии (0,042 мг/кг) [8]. Глубоководная морская рыба имеет относительно низкие уровни ПХБ — от 0,1 до 3,0 мкг/кг. В различных видах по-разному, увеличивается с возрастом от 2,0 до 15,0 мг/кг [11]. В большинстве случаев рыба, потребляемая в пищу человеком, содержит ПХБ в концентрациях порядка 0,1 мг/кг мышечной ткани [6], что много ниже допустимых санитарных норм 2,5 мг/кг.

Из зарубежных литературных источников известны также высокие уровни накопления ПХБ в рыбах европейских водоемов. Так, в тушках угрей, обитающих в реках Северной Бельгии, они обнаружены в концентрациях 0,221–5,238 мг/кг [12]. В мышцах 3-летних карпов, переведенных в чистую воду из загрязненной реки, после 25 мес. детоксикации концентрация ПХБ снизилась в 3,5 раза, составляя 0,183 мг/кг, а в печени и гонадах их содержание возросло, т.е. общее количество их в организме не снизилось.

Для низших водных организмов (фитопланктон) уже токсичны концентрации ПХБ порядка 5 мкг/л. В длительных экспериментах гибель рыбы отмечалась при концентрации 5 мкг/л, при этом молодые особи отличались большей чувствительностью, рост мальков нарушился при концентрации 2,2 мкг/л [11].

Приведенный краткий обзор свидетельствует о глобальном характере распространения ПХБ в природе, высокой персистентности и о подверженности всех объектов природной среды загрязнению этими опасными поллютантами. Все это определяет необходимость постоянного контроля природоохранных органов за местными и трансграничными источниками загрязнения природной среды этими поллютантами и всеми соединениями СОЗ.

В объектах экосистемы водоемов Казахстана ПХБ практически не изучаются. Наблюдение за динамикой этих токсикантов не ведется и сетью Казгидромет и другими органами МООС РК. Некоторые сведения по уровню концентрации ПХБ в воде и рыбах отдельных водоемов Казахстана получены нами во время комплексных исследований в отдельные годы.

В воде Бухтарминского водохранилища в 1994 г. средняя их концентрация составила в горной части 0,609 мкг/дм³, в озерной — 0,478 мкг/дм³ [13]. По результатам исследований [14,15], содержание ПХБ зарегистрировано в воде Шарда-

ринского водохранилища на уровне до 8,0 мкг/дм³, а Капшагайского – до 11 мкг/дм³. По акватории Большого Аральского моря (1992 г.) при встречаемости 65 % концентрация этого токсиканта составила от 0,1 до 26 мкг/дм³, в воде Малого Арала в 2000 г. они обнаружены в концентрациях до 2,0 мкг/дм³, в 1992 г. присутствовали до 7–9 мкг/дм³, а в 1993 г. – лишь в единичных пробах до 0,04 мкг/дм³ [16]. В летний период 1996 и 1997 гг. ПХБ присутствовали в воде Малого Арала при концентрации до 1,0 мкг/дм³. По результатам наблюдений в 2005 г. ПХБ зарегистрированы в воде р. Жайык от 0,07 до 1,0 мкг/дм³, предустьевого взморья – от 0,1 до 1,0 мкг/дм³. Невысокие их концентрации (0,04–0,5 мкг/дм³) зарегистрированы в воде р. Иле и Каскеленского залива Капшагайского водохранилища, однако встречаемость токсикантов в воде этих водных объектов достигала 100%.

Накопление ПХБ нами регистрировалось в органах и тканях промысловых рыб ряда водоемов республики. Выявлена неравномерная кумуляция этих поллютантов в органах и тканях камбалы из Большого Аральского моря, средняя концентрация их была в мышцах – 50 мкг/кг, половых продуктах – 78 мкг/кг, а в печени – 100 мкг/кг. Большой процент встречаемости и повышенные уровни накопления ПХБ были характерны для рыб, выловленных в районе острова Возрождения. Обнаруженные концентрации составляли до 180 мкг/кг в мышцах, до 190 мкг/кг в печени и до 60 мкг/кг в гонадах [16].

В 1992 г. в мышцах сазана, леща и судака Шардаринского водохранилища концентрация ПХБ составила 125, 208 и 110 мкг/кг соответственно. В 1993 г. уровень их накопления в мышечной ткани этих видов рыб снизился на порядок [14]. В осетровых видах рыб, выловленных в

устье р. Жайык, кумуляция ПХБ зарегистрирована на уровне 45,0 мкг/кг.

Таким образом, проблема загрязнения водоемов этими высокотоксичными соединениями имеет место и в Казахстане. Как показали результаты наших ранних исследований, водная экосистема трансграничного Жайык-Каспийского бассейна также подвержена загрязнению ими. С учетом критического состояния экосистемы водоемов этого водного бассейна и социально-экономической их значимости в 2012 г. исследовалось нижнее течение р. Жайык для оценки современного уровня загрязненности объектов ее водной экосистемы изомерами ПХБ и некоторыми другими соединениями СОЗ. Изучение проводилось в рамках программ Казахстанского агентства прикладной экологии и Института географии в области трансграничных бассейнов.

Пробы воды отбирались в июне на 5 точках нижнего течения реки общей протяженностью около 50 км. Верхняя точка (станц. 1) находилась выше г. Атырау в районе с. Бугорки, а нижняя – в районе с. Пешной (начало Жайык-Каспийского канала, станц. 5).

Лов рыбы на р. Жайык осуществлен неводом на тоне в районе с. Бугорки выше г. Атырау. Содержание ПХБ в воде и мышцах рыб определяли на газовом хроматографе «Хромос-1000» с использованием общепринятых методических руководств [17].

Полученный материал по объему не претендует на исчерпывающую оценку режима изученных поллютантов, но позволяет составить общее представление об уровне загрязненности водной среды и ихтиофауны за определенный период наблюдений. Данные 2012 г. по содержанию ПХБ в речной воде в сравнении с результатами наблюдений в 2005 г. представлены в табл. 1.

Таблица 1. Содержание полихлорированных бифенилов в воде р. Жайык в 2005 и 2012 гг.

Точки отбора проб	2012 г., июнь	2005 г., июнь
Ст. 1 с. Бугорки	0,93	0,07
Ст. 2 г. Атырау	0,99	0,09
Ст. 3 с. Дамба	0,81	0,4
Ст. 4 с. Пешной	1,29	1,0
Ст. 5 Правый Яицкий рукав	0,54	
Каспий (предустьевое взморье)		
Квадрат 10		0,3
Квадрат 24		1,0
Квадрат 25		0,5
Квадрат 26		0,3
Квадрат 27		0,1

Из приведенных данных следует, что выше г. Атырау концентрация ПХБ в воде составила 0,93 мкг/дм³, а в районе с. Пешной, т.е. на замыкающей станции по главному руслу реки, она возросла до 1,29 мкг/дм³. Аналогичная картина в распределении ПХБ по течению реки зарегистрирована и в 2005 г. Такой рост количества токсиканта вниз по течению реки, очевидно, обусловлен влиянием отходов в виде сточных вод и атмосферных выбросов многочисленных промышленных предприятий, расположенных в г. Атырау и ряде крупных населенных пунктов по берегам реки в сторону моря. Сравнительно менее загрязнена вода в правом Яицком рукаве дельты, по которому проходит незначительная часть стока реки и берега его менее заселены.

Если сравнить данные за указанные сроки наблюдения, то ясно прослеживается увеличение в 2012 г. уровня ПХБ в речной воде, чем в 2005 г., а именно он на порядок возрос в пределах г. Атырау, в два раза — у с. Дамба и заметно увеличился в начале Жайык-Каспийского канала.

Как видно из данных 2005 г., вынос ПХБ речным стоком определяет характер распределе-

ния этих токсикантов в воде предустьевой морской акватории. Наибольшее их содержание зарегистрировано в квадрате №24, куда в первую очередь поступает речная вода по Жайык-Каспийскому каналу. По мере удаления от этого квадрата и смешения речных и морских вод концентрация ПХБ постепенно снижается.

Сопоставляя материалы 2012 г. с ранее полученными данными, можно заметить, что средняя концентрация ПХБ в воде р. Жайык (0,91 мкг/дм³) выше, чем в воде Бухтарминского водохранилища (0,61 мкг/дм³), р. Иле (0,23 мкг/дм³), ниже, чем в воде Шардаринского (до 8,0 мкг/дм³), Капшагайского (до 11,0 мкг/дм³) водохранилищ, Малого Аральского моря (до 7,0–9,0 мкг/дм³ в 1992 г. и до 2,0 мкг/дм³ в 2000 г.).

Оценить степень загрязнения водоемов ПХБ с помощью ПДК невозможно, поскольку для них такие нормативы отсутствуют. В источнике [10] приводится норматив ПХБ для питьевых вод на уровне 1,0 мкг/дм³.

Полученные нами результаты хроматографического анализа собранных в июне 2012 г. образцов тканей рыб на содержание полихлорированных бифенилов представлены в табл. 2.

Таблица 2. Уровень кумуляции ПХБ в мышечных тканях рыб р. Жайык, мкг/кг

Показатели	Лещ	Судак	Жерех
Пределы	80,0-316,0	22,0-177,0	102,0-140,0
Среднее	167,7	97,4	118,5
% встречаемости	100	100	100

Из данных табл. 2 прежде всего обращает внимание 100 % встречаемость этого токсиканта во всех тканях, взятых для анализа рыб. Это показывает, что водная экосистема реки загрязнена высоко токсичным соединением ПХБ.

Наиболее высокий уровень кумуляции поллютантов обнаруживается в мышцах представителя мирных рыб — бентофага леща — до 316,0 мкг/кг. Менее подвержены загрязнению хищники — судак и жерех, хотя в особях последнего вида концентрация токсиканта повышена от 102,0 до 140,0 мкг/кг.

Из литературных источников известно [8,18], что основным депо соединений ПХБ являются донные отложения, причем наиболее высоко концентрируются эти токсиканты в черном иле, минимально — в песчаных образованиях. Например, в Рыбинском водохранилище при отсутствии

ПХБ в воде содержание их в донных отложениях достигало 0,51 и 1,3 мг/кг (510 и 1300 мкг/кг), а коэффициент накопления в осадках был 13 000. Наиболее высокое накопление в илах составляло 4,84 и 7,16 мг/кг [8].

В указанном водоеме концентрация ПХБ в бентосных организмах тесно коррелировала с их содержанием в донных осадках. При этом наиболее высокое накопление токсиканта регистрировались именно в мышцах и печени леща, который питается бентосом. Эти закономерности, очевидно, характерны и для р. Жайык и являются обоснованием причины высокой аккумуляции токсиканта в тканях леща.

Повышенный уровень ПХБ в тканях жереха можно объяснить тем, что он относится к видам рыб смешанного питания, особенно в младшевозрастных стадиях.

Достаточно интересная картина неравномерного распределения ПХБ в органах и тканях различных видов осетровых рыб нами зарегистрирована в устье р. Жайык во время весенней нерестовой их миграции 2005 г. Стопроцентная встречаемость ПХБ обнаружена в 8 экземплярах, взятых для анализа севрюги, с концентрацией: в мышцах — от 2,95 до 45,0 мкг/кг, печени — от 3,96 до 44,9 мкг/кг, в белуге (1 экз.) — 59,8 мкг/кг в мышцах и 29,5 мкг/кг в печени. В мышцах и печени, взятых на токсикологическое вскрытие, 3 экземпляров осетра и 4 экземпляров шипа эти токсиканты не были обнаружены.

Наблюдаемое явление, видимо, обусловлено различной загрязненностью изомерами ПХБ водной среды и кормовых объектов акватории моря, где проводят нагул и зимовку отдельные виды осетровых, поскольку они в основном обитают в морских акваториях, а в реки заходят только для нереста.

Согласно данным ВОЗ [6], допустимые санитарные нормы ПХБ в мышцах рыб 2,5 мг/кг. По данным В. Д. Фокиной [19], максимально допустимый уровень (МДУ) этих токсикантов в рыбах — 2–5 мг/кг. В Государственной системе санитарно-эпидемиологического нормирования РК (СанПиН №4.01.071.03), утвержденной 11.06.2003 г., № 447 [20], допустимые уровни ПХБ в мышцах рыб 2 мг/кг. Такой же нормативный уровень для ПХБ (2 мг/кг) был установлен и в РФ [21].

Сопоставление полученных нами данных (см. табл. 2) с нормативными уровнями свидетельствует о том, что в мышечных тканях изученных представителей ихтиофауны р. Жайык концентрация ПХБ значительно ниже МДУ.

Из результатов выполненных в 2012 г., а также в 2005 г. исследований современного уровня загрязнения водной экосистемы р. Жайык полихлорированными бифенилами вытекают неутешительные выводы. В водных и биологических ресурсах реки накоплены эти остротоксичные соединения, причем уровень их концентрации имеет тенденцию к росту.

Главная причина загрязнения р. Жайык ПХБ, разумеется, поступление в речную систему отходов многочисленных промышленных предприятий, находящихся в основном на территории РФ. Как было показано в [2], в РФ сосредоточены огромные источники загрязнения природной среды этими поллютантами. Не исключается

возможность загрязнения реки и ее притоков в пределах городов Уральска, Атырау, а также Актобе и Алги (приток р. Елек). Однако трудно что-либо определенно сказать из-за полного отсутствия информации по содержанию ПХБ как в трансграничном стоке реки, так и в водах в пределах РК.

Следует иметь в виду, что для ряда соединений СОЗ, например для хлорорганических пестицидов, ПДК в воде равна нулю, т.е. полное их отсутствие, поскольку нет природных источников поступления их в окружающую среду. ПХБ среди соединений СОЗ считаются одними из наиболее токсичных поллютантов, поэтому их присутствие в природных водах должно регламентироваться крайне жестко.

Необходимо также отметить, что приведенный МДУ (2 мг/кг) — это санитарный норматив, регламентирующий качество рыбных продуктов для использования их в пищевых целях, но не биологический норматив. В области экспериментальной токсикологии имеется много фактов, указывающих на нарушение морфологических и функциональных признаков гидробионтов при присутствии токсикантов в организме ниже нормативного уровня МДУ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шахтамиров И.Я., Амирова З.К. Диоксины и ПХБ в тканях пресноводных рыб техногенных акваторий России // Рыбное хозяйство. 2011. № 3. С. 36-39.
2. Мамонтов А.А. и др. Полихлорированные бифенилы (ПХБ) в экосистеме озера Байкал: источники, распределение в природных средах // Современные проблемы водной токсикологии. Борок, 2002. С. 19-20.
3. Jensen S. Report of new chemical hazard // New Scientist. 1966. V. 32, N 525. P. 612.
4. Riseprough R.U., Walker W., Schmidt T.T., de Lappe B.W., Connors C.W. Transfer of Chlorinated biphenyls to Antarctica // Nature. 1976. V. 264, N 5588. P. 738.
5. Гапонюк Э.И., Бобовникова У.И. Содержание полихлорбифенилов (ПХБ) в объектах природной среды и их биологическое значение // Загрязнение почв и сопредельных сред: Тр. Ин-та экспериментальной метеорологии. М.: Гидрометеозд, 1988. Вып. 16(133). С. 36-50.
6. Полихлорированные бифенилы и терфенилы. Женева: Медицина, 1980. 98 с.
7. Quality Criteria for Water 1986. EPA 440/5-86-001. 1986. 484 p.
8. Козловская В.И., Герман А.В. Полихлорированные бифенилы и полиароматические углеводороды в экосистеме Рыбинского водохранилища // Водные ресурсы. 1997. Т. 24, № 5. С. 563-569.
9. Тутельян В.А., Лашнева Н.В. Полихлорированные бифенилы. М., 1988. 62 с.

10. Мониторинг и методы контроля окружающей среды. М.: Издательство МНЭПУ, 2001. С. 337.
11. *Nansen D.J., Parrish P.K., Lowe J.I., Wilson A.J.* Chronic toxicolty, suptake and revenvion of Arochlor in two estuarine fishes // *Bull. Environ. Convamin. and Toxicol.* 1971. V. 6. P. 113-119.
12. *Balpaire C., Goemans G., Geeraerts C., Quataert P., Parmentier K.* Pollution fingerprints in eels as models for the chemical status of rivers // *ICES J. Mar. Sci.* 2008. V. 65, N 8. P. 1483-1491.
13. *Амиргалиев Н.А.* Гидрохимические показатели и уровень пестицидного загрязнения водной среды Бухтарминского водохранилища // *Экосистема и рыбные ресурсы водоемов Казахстана.* Алматы, 1997. С. 176-182.
14. *Амиргалиев Н.А., Исмаилова Ж.Б., Тагаева Ф.Е., Накупбеков С.Т.* Гидрохимические показатели и уровень пестицидного загрязнения экосистемы Шардаринского водохранилища // *Рыбн. ресурсы водоемов Казахстана и их использование.* Алматы, 1995. С. 60-69.
15. *Амиргалиев Н.А., Суниева Х.Т.* и др. Об уровне пестицидного загрязнения экосистемы Капчагайского водохранилища // *Рыбн. ресурсы водоемов Казахстана и их использование.* Алматы, 1993. С. 83-87.
16. *Амиргалиев Н.А.* Арало-Сырдарьинский бассейн: гидрохимия и проблемы водной токсикологии. Алматы: Бастау, 2007. 224 с.
17. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: Справочник / Под ред. М. А. Клисенко. М., 1992 565 с.
18. *Duke T.W., Lowe J.I., Wilson A.J.* A polychlorinated biphenyl (Arochlor 1254) in the water, sediment and biota of Eskambia Bay, Florida // *Bull. Environ. Contam. and Toxicol.* 1974. V. 5, N 2. P. 171-180.
19. *Фокина В.Д., Фонаревская С.Ф.* Влияние загрязнения окружающей среды на сельскохозяйственных и диких животных: Обзорная информация. М., 1981. 36 с.
20. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарные правила и нормы СанПиН № 4.01.01.03 (утв. 11.06.2003 г. № 447). Алматы, 2006. 322 с.
21. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01. 2-е изд., испр. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008. 143 с.

УДК 556.555.8

УТОЧНЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ОЗЕРА БАЛКАШ

Э. А. ТУРСУНОВ¹, А. З. ТАИРОВ², А. С. МАДИБЕКОВ³

¹К.г.н., рук. лаб. (Институт географии РК),

²к.г.н., (Институт географии РК),

³преподаватель (КазНУ им. аль-Фараби)

Мақала Балқаш көлінің шығыс бөлігінің зерттеу нәтижелеріне арналған. Батиметриялық түсірілім негізінде шығыс Балқаш батиметриялық картасын құру кезінде максималды тереңдік анықталған.

Представлены результаты исследования восточной части озера Балкаш. Уточняются максимальные глубины с построением батиметрической карты Восточного Балкаша на основе батиметрической съемки.

This article is devoted to results of research of east part of the lake Balkash. Specifies the maximum depth to the construction bathymetric map of the East of Balkhash based on bathymetric survey.

Как известно, Казахстан расположен в нижнем течении крупных «международных» рек (Иле, Ертис, Сырдария и др.), поэтому его водообеспеченность во многом зависит от водохозяйственной политики соседних государств.

В течение последних лет состояние трансграничных водных ресурсов (объектов) стало все больше привлекать к себе пристальное внимание. В особенности большое беспокойство вызывает состояние бессточного оз. Балкаш — уникального водоема с «географическим парадоксом». Озеро расположено в восточной части Казахстана на обширной Балкаш-Алакольской котловине на высоте 340 м над уровнем моря и является одним из крупнейших в мире. Уникальность озера или его «парадокс» состоит в том, что оно разделено узким (естественным) проливом Узынарал на две части с различными гидрохимическими показателями — в западной части вода практически пресная, а в восточной солоноватая.

Площадь озера — 18 тыс. км². Объем водной массы — 140 км³ [1]. При отметке уровня воды 342 м его длина — 614 км, средняя ширина — 30 км, средняя глубина — 5,8 м. Площадь бассейна — около 501 тыс. км². Наибольшая глубина — 26,0 м [2]. В западную часть Балкаша впадает крупная р. Иле, в восточную — небольшие реки Каратал, Аксу, Лепсы и Аягуз. Северные берега озера, к которым близко подходят отроги Казахского мелкосопочника, высокие, скалистые, со следами древних террас, южные низменные, песчаные, покрыты густыми зарослями тростника. Береговая линия довольно извилиста и расчленена многочисленными заливами и бухтами, что благо-

приятствует естественной биопродуктивности (рыбопродуктивность) водоема.

В восточной части озера выделяют заливы: Гузколь, Балыктыколь, Кукун и Карашаган, там же расположены полуострова: Байгабыл, Балай, Шаукар, Кентубек и Коржинтобе, а также острова: Узынарал, Ултаракты, Коржын и Алгазы.

Первые достоверные сведения о Балкаше сообщили в XIII веке европейцы Рубрук и Плано Карпини. В 1697 г. озеро Балкаш впервые появляется на российских картах. В 1834 г. астроном В. Ф. Федоров определил точное положение озера Балкаш и частично заснял его побережья.

В начале 1850-х годов обстоятельно изучала озеро Балкаш экспедиция Т. Ф. Нифантьева. Она определила географическое положение озера, характер его берегов, глубину и возможность судоходства на нем.

В 1854 г. купцами В. Кузнецовым и А. Паклевским организована новая экспедиция на Балкаш, изучавшая возможность судоходства по озеру, места для организации пристаней и характеристики глубин. В 1850—1860 гг. впадину Балкаша исследовал казахский ученый Ч. Ч. Валиханов.

В 1884 г. Западно-Сибирский отдел снарядил еще одну экспедицию на озеро Балкаш. В программе, составленной руководителем экспедиции А. М. Никольским, была поставлена задача — географически описать Балкаш и прилегающие к нему степи.

Однако большой вклад в исследование озера Балкаш внес русский географ Л. С. Берг. В течение 1900—1906 годов Л. С. Берг по поручению

Туркестанского отдела Русского географического общества проводил географо-гидрологическое изучение, посетив летом 1903 года озеро Балкаш. Одновременно с наблюдениями осуществлялась и инструментальная съемка берегов Балкаша.

Подробную физико-географическую характеристику бассейна озера Балкаш выполнил в 1910 г. Б. Ф. Мефферт. Однако первые гидрометрические работы относятся к началу XX века. Они были организованы гидрометрической частью отдела улучшений при Министерстве земледелия в 1910 г. Первые гидрографические обследования Балкаш-Алакольской котловины выполнены в 1943–1944 гг. гидрографической партией Управления гидрометслужбы Казахской ССР. В 1960–1963 гг. Сектором географии АН КазССР (ныне Институт географии) проводились батиметрические съемки котловины, изучение их морфометрии и динамики берегов.

В 1970 г. Гидропроектом [3] и в 1977 г. с поправками С. П. Чистяевой [4] были уточнены морфометрические кривые озера Балкаш. В 1984–1985 гг. кафедрой гидрологии суши КазНУ им. аль-Фараби (быв. КазГУ им. С. Кирова) были организованы экспедиционные работы для уточнения батиметрической карты озера Балкаш. В результате была создана батиметрическая карта озера (М 1:300 000), где максимальная измеренная глубина Восточного Балкаша составила 22,0 м, средняя глубина – 7,0 м при урезе воды на отметке 340,70 м абс. [5].

Таким образом, с 1985 г. по настоящее время морфометрические характеристики озера Балкаш не уточнялись. Сегодня возникла необходимость в новых уточненных данных по

морфометрическим характеристикам и современной батиметрической карте озера Балкаш.

С этой целью летом 2011 г. Институтом географии МОН РК по инициативе директора института, д.г.н., проф. А. Р. Медеу в рамках выполнения проекта «Интегрированное управление водными ресурсами и повышение эффективности водопользования» организованы и успешно проведены батиметрические исследования акватории оз. Балкаш с использованием исследовательского судна Quicksilver-640 (рис. 1). Оснащенность (Lowrance HDS-10, GPS – навигатор, сканирование дна) и его технические характеристики (длина – 6,5 м, ширина – 2,6 м, вместимость – 6 чел., крейсерская скорость –



а



б

Рис. 1. Научно-исследовательское судно Института географии Quicksilver-640: а – на озере Балкаш; б – рабочие моменты исследования



Рис. 2. Рабочий фрагмент показания прибора Lowrance HDS-10

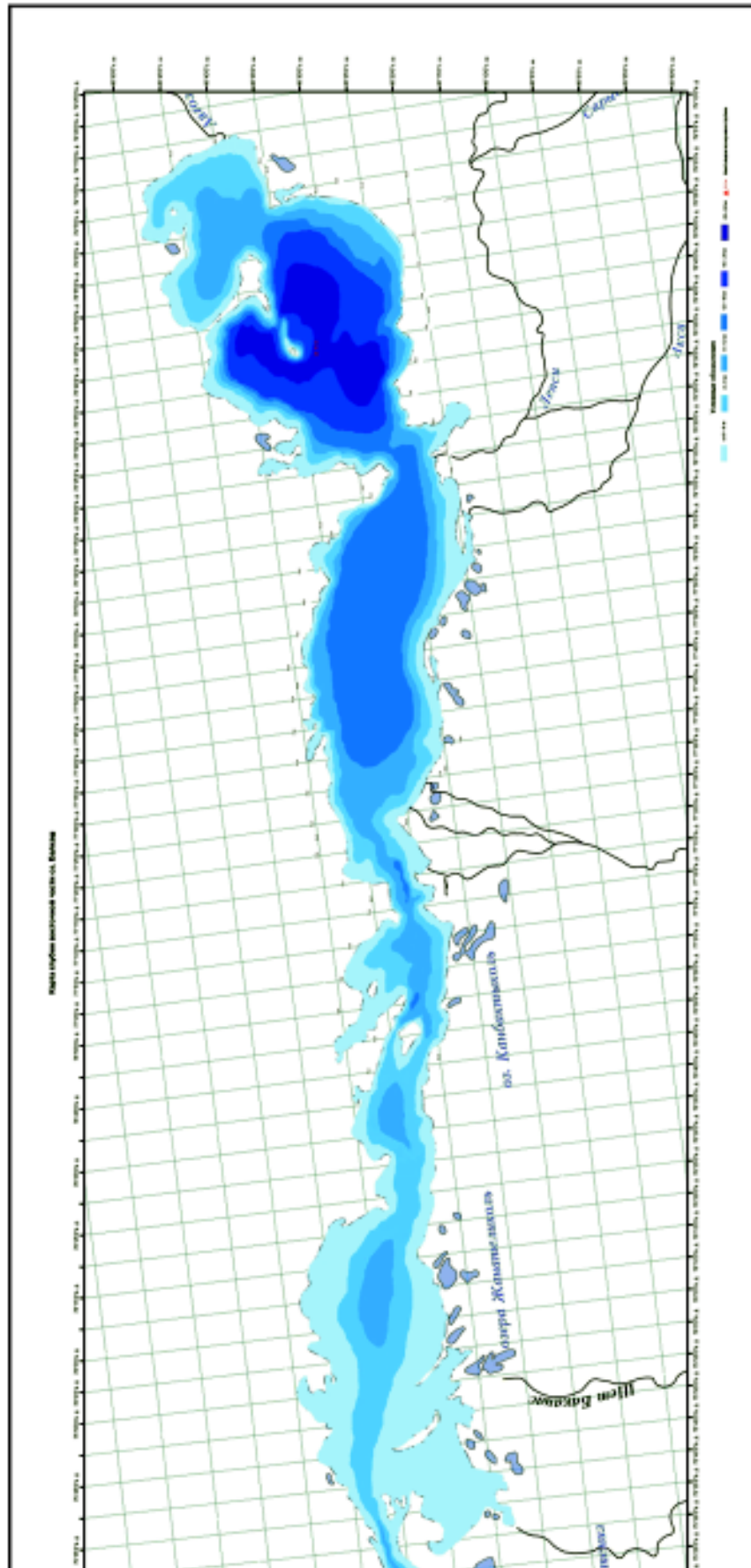


Рис. 3. Уточненная батиметрическая карта восточной части оз. Балкаш (отметка уровня воды 342,43 м абс.)

11 узлов, грузоподъемность — до 780 кг и осадка — 43 см) позволили провести комплексные исследования на современном уровне.

Несмотря на сложность условий, батиметрическая съемка проводилась в общей сложности в 9 разрезах от бухты Бурлютобе до острова Алгазы. Измерения осуществлялись при непрерывной работе эхолота, что позволило фиксировать отметки глубин и снимать показания прибора в online режиме с точной привязкой координат (рис. 2). Точность определения глубин подтверждалась периодическими измерениями глубины лот-линем, на мелководье — футштоком (шестом).

Таким образом, максимальная глубина восточной части озера Балкаш зафиксирована на отметке 23,2 м. Ранее максимальная глубина отмечалась на отметке — 26,0 м (ГГИ, 1950). Также большой интерес вызвал район мыса Шубайшура, где, по мнению местных рыбаков, наблюдаются большие глубины местами до нескольких десятков метров. Однако измерения не подтвердили это, средняя глубина на таком участке разреза составила 11,5 м.

На основании полученных результатов была построена уточненная батиметрическая карта восточной части оз. Балкаш (рис. 3).

Таким образом, полученные результаты исследования восточной части озера Балкаш позво-

ляют заключить:

1) максимальная измеренная глубина восточной части оз. Балкаш составила 23,2 м (юго-западнее полуострова Кентубек);

2) подводный рельеф дна водоема (восточная часть) имеет пологий вид, уменьшение глубин происходит в основном на расстоянии менее 1 км от берега;

3) в прибрежной части озера наблюдается большое количество песчаных гряд, которые являются подвижными и меняют свои гипсометрические параметры, строго подчиняясь ветровым течениям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас Казахской ССР. Т. 1. Природные условия и ресурсы. М., 1982.
2. Проблемы гидроэкологической устойчивости в бассейне озера Балкаш / Под ред. А. Б. Самаковой. Алматы: Каганат, 2003. С. 127.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1970. Т. 13, вып. 2.
4. Чистяева С.П. К вопросу о практическом применении методики расчета распределения минерализации воды по акватории водоемов к озеру Балкаш // Тр. КазНИГМИ. Алма-Ата, 1977. Вып. 58.
5. Бабкин В.А., Колыванов Л.Л. Уточнение морфометрических характеристик озера Балкаш // Вопросы гидрологии орошаемых земель Казахстана: Сборник научных статей. Алма-Ата, 1986. С. 144-149.

УДК 551.578.48

ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ МАТЕРИАЛОВ НАБЛЮДЕНИЙ НА СНЕГОЛАВИННЫХ СТАНЦИЯХ И СНЕГОМЕРНЫХ МАРШРУТАХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

В. В. ЖДАНОВ

К.г.н., ст. научный сотрудник (Институт географии РК)

Алматы облысының Қазгидрометінің қар көшіні бекеттеріндегі және қар өлшеу бағыттарындағы байқауларының материалдары жинақтап қорытынды. Математикалық статистикасының көмегімен мәліметтер қатарларының тексерісі өткізілді. Тиянақты және дерексіз байқаулары айқындалды. Уақытша салынған қатарларды кейінгі ғылыми зерттеулерде пайдалануға болады.

Обобщены материалы наблюдений на снеголавинных станциях и снегомерных маршрутах Казгидромета в Алматинской области. Проведена проверка рядов данных с помощью различных методов математической статистики. Выявлены достоверные и недостоверные наблюдения. Построенные временные ряды могут использоваться в дальнейших научных исследованиях.

Materials of monitoring data of avalanche station and snow-measuring routes of Kazgidromet in Almaty region are generalized. Verification of numbers of data by means of various methods of mathematical statistics is done. Reliable and unreliable monitoring data are revealed. The received time-frame numbers can be used in the further scientific researches.

В результате систематических наблюдений на снегомерно-лавинной сети Казгидромета, которые начаты в 1960-е годы, собрано большое количество данных, представляющих огромный научный интерес [1, 2]. Это материалы наблюдений за снежным покровом и лавинами в различных горных регионах страны. Их анализ необходим в различных сферах: изучение опасных природных процессов, оценка изменений климата в горах и создание новых методов метеорологических и гидрологических прогнозов. При этом большое значение имеют качество наблюдений и достоверность данных.

Для оценки надежности данных были проведены следующие этапы подготовки результатов наблюдений: сбор, обобщение и статистическая проверка. Использовались материалы наблюдений на снегомерно-лавинной сети Казгидромета в Алматинской области. Это информация с двух снеголавинных станций (СЛС) «Шымбулак» и «Озеро Улькен Алматы» и пяти снегомерных маршрутов (СМ): Мало-Алматинский, Шалкудысуйский, Шелекский, Каратальский и Мало-Басканский. Эти пункты наблюдений выбраны потому, что здесь ведутся в течение многих лет начиная с 1963–1966 гг. Данные Тургенского и Баянколь-

ского СМ не анализировались, поскольку маршруты много лет были закрыты, а потом восстановлены. Также не оценивались данные вновь открытых снеголавинных постов «Турбаза Алматау» и «Перевал Жосалы-Кезен», где наблюдения ведутся всего четыре года.

Обобщение материалов наблюдений. На снеголавинных станциях с 1966 г. проводятся регулярные наблюдения за сходом снежных лавин. Различные параметры лавин определяются в основном визуально. Для отдельных крупных лавин и во время профилактических спусков параметры лавин измерялись инструментально.

По данным наблюдений за лавинами на СЛС «Шымбулак» и «Озеро Улькен Алматы» были построены ряды наблюдений и рассчитаны следующие параметры лавинной деятельности: средний (V_{cp}), максимальный ($V_{макс}$), минимальный ($V_{мин}$) и суммарный ($V_{сум}$) годовые объемы лавин и количество зарегистрированных лавин в год.

На СМ наблюдения за осадками, высотой и водностью снега проводятся с 1963 г. Для наблюдений используются стандартные приборы. На каждом маршруте имеется 5–6 суммарных осадкомеров (СО) и 10–15 снегопунктов (СП). Для обобщения взяты только пункты наблюдений,

действующие с начала работы СМ. Материалы объединены в ряды наблюдений по различным высотным зонам бассейнов рек. Разбивка проводилась с учетом схожести рельефа, высоты местности, климатических условий, растительности и продолжительности залегания снежного покрова. Рассчитаны следующие параметры снежности: количество осадков за холодное полугодие ноябрь-апрель (x_{XI-IV}), средняя высота (h_{cp}) и водность снега (w_{cp}) за зиму; высота ($h_{макс}$) и водность снега ($w_{макс}$) в период накопления максимальных снеготпасов. Суммы осадков не исправлялись, хотя многие авторы отмечают значительные погрешности методов измерения осадков с помощью суммарных осадкомеров в высокогорье [3]. Однако поправка вводится к общим суммам (коэффициент потерь осадков) и не учитывает временных колебаний.

Средние многолетние характеристики рядов наблюдений за состоянием снега и лавинами на снеголавинных станциях и снегомерных марш-

рутах приведены в табл. 1, 2. Их можно использовать как «климатическую норму». Из табл. 1 видно, что существуют значительные отличия между средними многолетними характеристиками лавин с учетом наблюдений в боковых притоках рек. Дело в том, что на снеголавинных станциях наблюдения за лавинами проводятся в двух режимах: 1) в границах зоны обслуживания станции, которая остается постоянной из года в год (без притоков); 2) на участках, примыкающих к зоне обслуживания станции, если там сошли крупные лавины (с притоками). Наблюдения вне зоны обслуживания станции проводятся не каждый год и территория наблюдений бывает различной. Поэтому однородность рядов соблюдается только для наблюдений, проведенных в зоне обслуживания станций.

Также из табл. 2 видно, что существуют различия между средними многолетними характеристиками снежного покрова в различных высотных зонах.

Таблица 1. Средние многолетние характеристики лавин за период наблюдений 1966–2010 гг.

Бассейн реки	V_{cp} , тыс. м ³	$V_{макс}$, тыс. м ³	$V_{мин}$, м ³	$V_{сум}$, тыс. м ³	Кол-во лавин
Кишы Алматы с притоками	5,3	66	74	265	42
Кишы Алматы без притоков	3,3	28,7	74	124,4	40
Улькен Алматы с притоками	5,2	52,5	123	201,5	46
Улькен Алматы без притоков	5,3	52,5	123	198,2	45

Таблица 2. Средние многолетние характеристики снежного покрова за период наблюдений 1963–2010 гг.

Бассейн реки	Высотная зона, м	h_{cp} , см	w_{cp} , мм	$h_{cp,макс}$, см	$w_{cp,макс}$, мм	x_{XI-IV} , мм
Илейский Алатау р. Кишы Алматы	1500-2000	51	113	61	157	
	2000-2800	55	125	70	179	
	2800-3500	92	255	122	400	
Жетысуский Алатау р. Каратал	1000-1500	48	118	59	146	325
	1500-2000	70	184	80	240	
	2000-2700	112	310	129	392	
Жетысуский Алатау р. Малый Баскан	1000-1500	25	53	30	63	193
	1500-2000	39	84	46	97	
	2000-2900	54	85	65	150	
Хр. Кетпен р. Шалкудысу	1800-2400	19	37	23	47	127
	2400-2800	28	57	33	70	
	2800-3300	39	88	46	115	
Кунгей Алатау р. Шелек	1400-1700	22	41	25	48	173
	1700-2900	35	73	42	93	
	2900-3400	52	131	62	159	

Первичная проверка данных. Она показала, что минимальный объем и количество лавин зависят не от климатических параметров, а от качества проведения наблюдений на СЛС. Замече-

но, что в последние годы резко увеличилось количество зарегистрированных лавин, в основном мелких объемов. Это связано с облегчением работы по составлению отчетов СЛС с помощью

компьютера и визуальными определениями объемов лавин. Качество наблюдений за количеством и объемом крупных лавин не изменилось.

С учетом того, что в боковых притоках рек Улькен и Кишы Алматы обследования лавин проводились не регулярно, годовые величины являются неоднородными и для климатической обработки не подходят. Для исключения неоднородности не учитывались сведения о лавинах в боковых притоках. Принимались во внимание только лавины, сошедшие в основном бассейне реки, в районе СЛС, где проводятся регулярные наблюдения. Особенно это относится к бассейну р. Кишы Алматы, где в боковых притоках сходят самые крупные лавины и их суммарный объем сопоставим с объемами лавин в основном бассейне.

Первичная проверка показала большие пропуски в наблюдениях на Шелекском снегомерном маршруте. Кроме этого, на маршруте отмечена частая смена наблюдателей и низкие оценки их работы, также низкие оценки работы у наблюдателей Шалкудысуского СМ. Все это может привести к недостоверности результатов наблюдений, особенно в высокогорной зоне, где очень трудно проинспектировать работу наблюдателей.

Статистическая проверка материалов наблюдений. Для того что бы выявить статистические ошибки и погрешности, были проверены обобщенные материалы [4] различными методами математической статистики, применяемыми в климатологии.

Первоначально качество материалов наблюдений было проверено с помощью t критерия Стьюдента. Этот способ широко применяется для оценки статистической значимости результатов наблюдений [5]. Он показывает, что выборочный ряд наблюдений принадлежит к теоретической генеральной совокупности. Существуют различные способы проверки — сравнение t критерия Стьюдента с табличными критическими значениями или со среднеквадратическим отклонением σ .

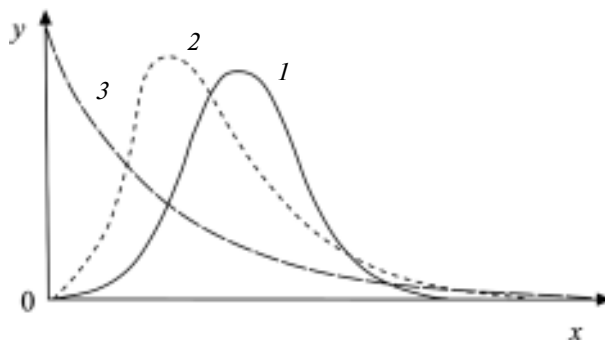
Все анализируемые ряды выдержали эту проверку, т.е. они принадлежат к теоретической совокупности и являются статистически значимыми. С учетом большой длины ряда был выбран уровень значимости 0,01 (1 % вероятность ошибки).

Более сложной оценкой является проверка с помощью критериев согласия Колмогорова—Смирнова и χ^2 Пирсона [6]. Эти критерии говорят

о законе распределения случайной величины. Зная закон распределения, можно рассчитать вероятность появления той или иной величины (обеспеченность). Критерий χ^2 Пирсона является более точной оценкой, но сильно зависит от длины ряда.

В нашем случае для большинства рядов наблюдений удалось подобрать теоретический закон распределения, для которого выполняется критерий согласия Колмогорова—Смирнова.

Проще подобрать закон распределения для высоты и водности снега, поскольку это устойчивая величина, мало меняющаяся со временем. В большинстве горных районов с устойчивым залеганием снега и значительной высотой снежного покрова его распределение подчиняется нормальному закону распределения Гаусса (см. рис., кривая 1). При этом средняя величина M_x и среднеквадратическое отклонение σ описывают 95 % наблюдений. Экстремальные низкие и высокие значения составляют 5 % (по 2,5 % каждое). В горных районах с неустойчивым залеганием и незначительной высотой снежного покрова его распределение подчиняется логнормальному закону распределения (см. рис., кривая 2). В этом случае M_x и σ описывают также 95 % случаев, начиная с 0 см, а 5 % приходится на экстремально высокие значения.



Виды распределений случайной величины:
1 — нормальное распределение Гаусса;
2 — логнормальное распределение;
3 — показательное распределение

Обычно в одной высотной зоне средние и среднемаксимальные величины высоты и водности снега подчиняются одному и тому же закону распределения. Годовые суммы зимних осадков обычно подчиняются тому же закону распределения, что и высота и водность снега в данной высотной зоне.

Гораздо сложнее изучить закон распределения параметров лавин. Рассчитанные параметры

подчиняются либо показательному (см. рис., кривая 3), либо логнормальному закону распределения (см. рис. 1, кривая 2). Критерии согласия говорят о статистической значимости рядов наблюдений. Но поскольку минимальный объем и количество лавин сильно зависит от детальности наблюдений, то распределение минимальных значений вблизи 0 пока остается неизвестным. Однако значительное уменьшение вероятности схода экстремально больших лавин не вызывает сомнения.

Не удалось подобрать теоретический закон распределения для рядов наблюдений: $V_{\text{сум}}$ и $V_{\text{макс}}$ р. Кишы Алматы с притоками, $x_{\text{XI-IV}}$ р. Шелек в зоне 1400–1800 м, $h_{\text{ср.макс}}$ р. Шелек в зоне 2900–3400 м, $x_{\text{XI-IV}}$ р. Шалкудысу в зоне 2400–2800 м, $w_{\text{ср}}$ р. Шалкудысу в зоне 2800–3300 м.

Более точный тест χ^2 Пирсона прошли следующие ряды наблюдений: $V_{\text{сум}}$ р. Кишы Алматы, $w_{\text{ср}}$ р. Кишы Алматы в зоне 1500–2000 м, $h_{\text{ср}}$ р. Кишы Алматы в зоне 2800–3500 м, $w_{\text{ср}}$ р. Каратал в зоне 2000–2700 м, $h_{\text{ср.макс}}$ р. Малый Баскан в зоне 1500–2000 м, $w_{\text{ср}}$ р. Шелек в зоне 1400–

1800 м, $w_{\text{ср}}$, $h_{\text{ср.макс}}$, $w_{\text{ср.макс}}$ р. Шалкудысу в зоне 1400–1800 м, $w_{\text{ср}}$ р. Шалкудысу в зоне 2800–3300 м.

Следующим этапом является проверка абсолютной и относительной ошибки ряда. Относительная ошибка для климатических рядов не должна превышать 15 % [7], тогда результаты наблюдений считаются статистически значимыми и ряды можно использовать в климатологии. Ошибка сильно зависит от длины ряда. Для данных СЛС «Шымбулак», Каратальского, Мало-Алматинского и Шалкудысуского СМ ошибка составила рекомендуемые 15 % при длине ряда 42–47 лет. Для данных СЛС «Озеро Улькен Алматы» и Мало-Басканского СМ она составила 16 % при длине ряда 36–40 лет. Вероятно, она не дотянула до рекомендуемой ошибки за счет пропусков в материалах наблюдений. На Шелекском снегомерном маршруте относительная ошибка ряда была 15–18 % при длине ряда 30–43 лет.

В табл. 3 приводятся результаты проверки материалов наблюдений. Все ряды разделены на группы по степени достоверности данных.

Таблица 3. Результаты проверки материалов наблюдений

№ п/п	Степень достоверности рядов после всех этапов проверки	Перечень рядов наблюдений
1	Достоверные ряды, прошедшие все этапы проверки	$V_{\text{сум}}$ р. Кишы Алматы без притоков, $w_{\text{ср}}$ р. Кишы Алматы в зоне 1500–2000 м, $h_{\text{ср}}$ р. Кишы Алматы в зоне 2800–3500 м, $w_{\text{ср}}$ р. Каратал в зоне 2000–2700 м, $w_{\text{ср}}$, $h_{\text{ср.макс}}$, $w_{\text{ср.макс}}$ р. Шалкудысу в зоне 1400–1800 м
2	Достоверные ряды, прошедшие большинство этапов проверки	$V_{\text{ср}}$ и $V_{\text{макс}}$ р. Кишы Алматы без притоков, $h_{\text{ср}}$, $h_{\text{ср.макс}}$, $w_{\text{ср.макс}}$ р. Кишы Алматы в зоне 1500–2000 м, $h_{\text{ср}}$, $w_{\text{ср}}$, $h_{\text{ср.макс}}$, $w_{\text{ср.макс}}$ р. Кишы Алматы в зоне 2000–2800 м, $w_{\text{ср}}$, $h_{\text{ср.макс}}$, $w_{\text{ср.макс}}$ р. Кишы Алматы в зоне 2800–3500 м, $h_{\text{ср}}$, $w_{\text{ср}}$, $h_{\text{ср.макс}}$, $w_{\text{ср.макс}}$, $x_{\text{XI-IV}}$ р. Каратал во всех высотных зонах, $h_{\text{ср}}$, $w_{\text{ср}}$, $h_{\text{ср.макс}}$, $w_{\text{ср.макс}}$ р. Шалкудысу в остальных высотных зонах, $h_{\text{ср}}$, $w_{\text{ср}}$, $h_{\text{ср.макс}}$, $w_{\text{ср.макс}}$ р. Шелек в зоне 1400–1800 м, $x_{\text{XI-IV}}$ р. Шелек в зоне 1800–2900 м, $x_{\text{XI-IV}}$ р. Шалкудысу в зоне 2800–3300 м
3	Ряды данных, требующие восстановления пропущенных данных для уменьшения относительной ошибки ряда	$V_{\text{ср}}$, $V_{\text{сум}}$ и $V_{\text{макс}}$ р. Улькен Алматы с притоками и без притоков, $h_{\text{ср}}$, $w_{\text{ср}}$, $h_{\text{ср.макс}}$, $w_{\text{ср.макс}}$, $x_{\text{XI-IV}}$ р. М.Баскан во всех высотных зонах, $h_{\text{ср}}$, $w_{\text{ср}}$, $h_{\text{ср.макс}}$, $w_{\text{ср.макс}}$ р. Шелек в зоне 1800–2900 м
4	Недостоверные ряды данных, не прошедшие большую часть этапов проверки	$V_{\text{сум}}$ и $V_{\text{макс}}$ р. Кишы Алматы с притоками, $x_{\text{XI-IV}}$ р. Шелек в зоне 1400–1800 м, $h_{\text{ср}}$, $w_{\text{ср}}$, $h_{\text{ср.макс}}$, $w_{\text{ср.макс}}$, $x_{\text{XI-IV}}$ р. Шелек в зоне 2900–3400 м, $x_{\text{XI-IV}}$ р. Шалкудысу в зоне 2400–2800 м

Итак, на основании изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Более точной оценкой показателей лавинной активности являются средний, суммарный и максимальный объемы лавин, сошедших в районе СЛС, где проводятся регулярные наблюдения.

2. Минимальный объем и количество лавин зависят не от климатических параметров, а от качества проведения наблюдений на станциях. Показателем лавинной активности они не являются и для использования в исследованиях не рекомендуются.

3. Недостоверность информации Шелекского СМ объясняется как низкими оценками работы наблюдателей, так и пропусками данных. Не рекомендуется использовать эти данные для научных исследований.

4. Для того что бы относительная ошибка ряда была в пределах рекомендуемых 15 %, необходимы наблюдения за период минимум 40 лет. Для уменьшения ошибок наблюдений следует увеличивать качество или количество данных.

5. Нужно использовать наблюдения за осадками в горах с большой осторожностью, хотя

ряды наблюдений прошли этапы статистической проверки. Сами приборы и методика измерения суммарных осадков обладают значительными погрешностями. Годовые и сезонные суммы осадков необходимо исправлять по стандартной методике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы наблюдений за высотой и водностью снежного покрова и количеством осадков в горах. Алматы: Казгидромет, 1963–2010.

2. Кадастр лавин КазССР. Алма-Ата: Изд-во УГМС КазССР, 1967–1993.

3. *Соседов С.И.* Исследование баланса снеговой влаги на горных склонах Заилийского Алатау. Алма-Ата: Наука, 1967. 198 с.

4. *Тюрин Ю.Н., Макаров А.А.* Статистический анализ данных на компьютере. М.: ИНФА-М, 1998. 528 с.

5. *Чернышева Л.С., Платонова В.А.* Расчет и интерпретация основных климатических показателей отдельных метеорологических величин. Уч.-метод. пособие. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2009. 88 с.

6. Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических наблюдений: Учеб. пособие. Иркутск: Иркут. гос. ун-т, 2007. 105 с.

7. Руководство по специализированному обслуживанию экономики климатической информацией, продукцией и услугами / Под ред. Н. В. Кобышевой. СПб., 2008. 336 с.

УДК 911.2

АТТРАКТИВНОСТЬ ЛАНДШАФТОВ КАК КЛЮЧЕВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ

Т. С. ГУЛЯЕВА

К.г.н., ВНС лаборатории рекреационной географии (Института географии РК)

Ландшафттардың аттрактивтілігі туризмді дамытудың өте маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Мақалада ландшафттардың пейзаждық-эстетикалық қасиеттерін бағалау көрсеткіштері, сонымен қатар Алматы облысы ландшафттарының аттрактивтілігі туралы мәліметтер келтірілген.

Аттрактивность ландшафтов является очень важной составляющей для развития туризма. Приведены показатели оценки пейзажно-эстетических свойств ландшафтов, а также данные об аттрактивности ландшафтов Алматинской области.

Landscape attractiveness is very important feature for tourism development. In the article results of an estimation of aesthetically beautiful properties and landscapes attractiveness of Almaty oblast are presented.

Любое место с точки зрения отдыха, рекреации может привлекать и манить к себе, либо, наоборот, отталкивать. Называются эти свойства местности *аттрактивными* (привлекающими) и *репеллентными* (отталкивающими). *Аттрактивность* места – фундаментальная его характеристика, которая должна изучаться и учитываться при проектировании рекреационных объектов и систем. В настоящее время все больше и больше специалистов считают, что именно аттрактивные свойства ландшафтов являются одной из ключевых характеристик, определяющей рекреационный потенциал места [1, 4, 6]. Они полагают, что наиболее трудно определяемой характеристикой являются именно эстетические показатели места.

Специалисты в области рекреационной географии [1, 4-6] выделяют ряд критериев, по которым можно было бы оценить аттрактивность. Считается, что ведущими признаками, определяющими рекреационное качество ландшафта, являются контрастность форм рельефа, мозаичность и типологический спектр лесов, наличие водных объектов, ягодных и грибных угодий, транспортная доступность.

Высокой привлекательностью обладают территории, где обычные рекреационные ресурсы сплетаются в редкий по богатству сочетаний клубок, к примеру лес, озеро, река, горы, равнинные участки – все в одном месте. Здесь на первый план выступают мозаичные, композиционные

свойства ландшафта. Значение имеют наличие и качество водных объектов – рек, озер, водохранилищ, древесной растительности – хвойных или смешанных лесов, куртин и рощ. Они обогащают пейзаж, насыщают цветовую гамму, создают дополнительные рекреационные возможности и повышают привлекательность ландшафтов. Это топологические характеристики местности. Разнообразие, контрастность и уникальность ландшафтов – важные составляющие эстетической ценности территории. Кроме географических показателей, по мнению медиков и психологов, наиболее ценными признаками пейзажей, которые воздействуют на чувства, настроения, на физическое и психологическое состояние человека, являются *цвет, яркость, форма, пространственная структура* объектов в границах полей зрения.

Выявление и оценка влияния визуальных качеств природных территорий и элементов природы на психоэмоциональное состояние человека и комфортность отдыха являются важным аспектом исследования ландшафтоведения и других географических наук. С точки зрения потребителя (субъекта) важнейшим элементом визуального восприятия служит пейзаж как вид, открывающийся с какой-либо точки. Большинство исследователей в качестве основной проблемы отмечает сложность выявления объективных свойств пейзажа, обеспечивающих его привле-

кательность, которые можно подвергнуть количественной оценке. Поскольку пейзаж сформирован теми же элементами, что и ПТК, решение этой проблемы видится в определении пейзажеобразующего значения компонентов ландшафта. В связи с ростом популярности природных видов туристической деятельности (экологический, спортивно-оздоровительный, маршрутный) актуализируется значение комплекса ресурсов, обеспечивающих эти направления. В ряду этих ресурсов наиболее важными являются визуальнo-эстетические качества территорий, воспринимаемые потребителем через пейзаж — вид, открывающийся с какой-либо точки. Поскольку пейзаж не определен во времени, пространстве и в значительной степени субъективен, он не может быть объектом исследования. Однако пейзажеобразующие компоненты, формирующие визуальное пространство и определяющие рекреационно-эстетический потенциал территории — пейзажность, могут быть подвергнуты изучению и анализу.

Что должно стать объектом исследования при изучении такой характеристики, как эстетические качества местности? По-видимому, то, что давно волнует всех художников, изучающих и познающих по-своему этот мир, — пейзаж. Реми Перельман, директор французского Национального агрономического института по проблемам пейзажа, отмечал, что пейзаж, который является особым местом проявления отношений между индивидуумом, обществом и окружающей средой, завоевывает в настоящее время социальный статус и становится одновременно объектом исследования и познания и предметом сознательного созидания. Пейзаж в настоящее время стал объектом пристального внимания и многих исследователей в странах Старой Европы, Северной Америки, прежде всего в странах, индустриально развитых.

Следует согласиться с точным высказыванием одного из признанных экспертов по туризму И. Криппендорфа, который отмечал, что главную привлекательность туризма составляют не отели, не канатные дороги, не подъемники и бассейны, а эстетические свойства ландшафта. Действительно, своеобразие и красота эстетических свойств ландшафтов, способность воздействовать на чувства и эмоции людей играют решающую роль. Значение же инженерных сооружений часто переоценивают, хотя они только средства достижения

цели и служат для того, чтобы удобнее и полнее пользоваться природой и ландшафтом.

Объектами оценки пейзажно-эстетических свойств ландшафта являются:

типы ландшафта, которые различаются по признакам пейзажной разнородности (лесные, луговые, степные, скальные, болотные, озерные) или их сочетания (лесолуговые, озерно-болотные, редколесья);

отдельные объекты природы познавательного характера, отличающиеся уникальностью или индивидуальным своеобразием (экзотические формы растительности, пещеры, скалы, водопады, гроты);

отдельные элементы ландшафта, которые играют роль визуальных акцентов и доминант, обеспечивая обзор панорамы и многоплановых пейзажей (вершины, хребты, кромки перегиба рельефа, отдельные видовые точки, перевалы, открытые седловины).

Ландшафты обладают удивительной способностью вызывать у людей эстетическое удовольствие, приобретая особую духовную ценность. Именно красота образуемых ландшафтами пейзажей является основополагающим фактором рекреационной ценности территории и этот факт нельзя игнорировать при территориальной организации природопользования.

В качестве примера остановимся на Алматинской области. В целом общая благоприятность местности для развития рекреационной деятельности складывается из частных составляющих. Оценка рекреационной ценности местностей, с точки зрения аттрактивности, можно проводить по основным качественным и количественным показателям: рельефу, водным объектам, растительности, ландшафтному разнообразию, транспортности доступности.

Для характеристики форм рельефа обычно применяется несколько показателей, а именно относительные высоты, крутизна склонов, расчлененность территории, глубина и густота встречаемости долин. Так, рельеф Северного Тянь-Шаня и Жетысуского Алатау имеет большое количество высотных отметок, откуда открываются красивые панорамы ущелий и снежных вершин, а лесной пояс гор обладает исключительной привлекательностью и значительной рекреационной емкостью.

Водные объекты. Они обладают ярко выраженным притягательным свойством, особенно в этом

отношении выделяются озера. Значимость показателей, характеризующих особенности сочетания водных объектов с другими компонентами ландшафта, особенно рельефа, отмечают многие исследователи. Оценку вод можно определять по их обилию и масштабности площадей. Наличие водных объектов повышает рекреационную пригодность лесной территории, способствует расширению форм отдыха. В лесной зоне Северного Тянь-Шаня и Жетысуского Алатау имеется большое количество больших и малых рек, ручьев, редких, но красивых озер и водопадов, протяженность береговой линии которых составляет более 35 м на 1 км².

Растительность. Все параметры, оценивающие эстетические качества растительности, сводятся к определению природного состава, сомкнутости кроны и т.д. Ценность лесной и другой растительности устанавливается их обилием и особенностями распределения, в частности, по склонам и руслам рек. Значение растительности как рекреационного ресурса определяется также наличием уникальных, редких и красиво цветущих растений. Наличие красивоцветущих, а также редких видов растений увеличивает привлекательность (привлекательность) территории.

Особенно ценно наличие в рекреационной местности леса. По результатам различных оценок наиболее привлекательным считается смешанный лес, зрелый с разреженным подлеском. Исключение могут составлять уникальные формации или те, в которых есть элемент экзотики. Также большую ценность имеют и тугайные леса в пустынной и полупустынной зонах.

Ландшафтное разнообразие. Отличаясь значительным разнообразием природных условий, Алматинская область обладает большим количеством примечательных природных ландшафтов и является перспективным регионом для развития туристической деятельности в Казахстане.

Транспортная доступность. Она также в большой мере обуславливает оценку эстетических ресурсов. Наличие разного вида дорог, их протяженность определяют возможность доступа в разные примечательные районы.

В Алматинской области очень благоприятные природные условия для развития рекреационной деятельности при значительной привлекательности отмечаются в горных районах, где располагаются наиболее живописные ущелья с хвойными и лиственными лесами, выше которых — красоч-

ные субальпийские и альпийские луга, а выше — ледники. Эти районы очень перспективны с точки зрения развития туризма, так как в значительной степени еще не освоены и сохранили уникальные природные ландшафты.

В области структурно и морфологически выделяются крупные горные страны: Заилийский Алатау, Жетысуский Алатау, Кюнгей Алатау, Терской Алатау, Узынкара (Кетмень) и др.

К своеобразному сочетанию факторов рельефа и растительных ассоциаций добавляются водные объекты, которые однозначно усиливают привлекательные качества ландшафтов. Традиционными рекреационными объектами являются озера: Балкаш, Алаколь, Жасылколь, Каинды, Кольсайские, Иссык, Большое Алматинское, Капшагайское вдхр. др. Кроме этого, вызывают интерес реки с порогами, водопадами и водоскатами. Это Шарын, Шелек, Турген, Кора, Коксу, а также реки Иле, Лепси, Каратал — для сплава, рыбалки и отдыха. Безусловно, интересны ледники, снежники и наледи, способствующие формированию своеобразных ландшафтов.

Однозначно повышают качественную оценку природных комплексов горных и равнинных районов расположенные в их пределах природные объекты, которые можно рассматривать как уникальные и экзотичные. Уникальность природных комплексов определяет обилие эндемичных и реликтовых видов растений и животных в Алматинской области. С этим связано и наличие в области Алматинского заповедника, национальных парков, заказников и памятников природы.

Леса занимают среднегорную зону горных хребтов: в Жетысуском Алатау — от 1000 до 2400 м, в Илейском и Кунгей Алатау — от 1500 до 2400 м, в Терской Алатау — от 2000 до 2800 м над ур. м. Особенно благоприятные условия для развития рекреации формируются в зоне хвойных лесов, представляющих собой парковые насаждения тянь-шаньской ели, в которых пешее передвижение туристов возможно без троп. Хорошие рекреационные условия наблюдаются и в высокогорных альпийских лугах вследствие красочных пейзажей, создаваемых ярко цветущими растениями.

Тугайные и пойменные леса речных долин также благоприятны для развития рекреации, как привлекательные, в основном для кратковременного отдыха, рыбалки и охоты.

Наименее благоприятные условия (репеллентные) складываются на жарких песчаных равнинах.

Мало улучшают эти условия встречающиеся здесь саксауловые леса.

В низкогорной зоне распространены степи, в которых заросли колючих кустарников делают невозможным пешее передвижение без троп, что указывает на их репеллентные свойства.

Оценка эстетических ресурсов природно-территориальных комплексов представляет практический интерес для планирования и организации рекреационной деятельности, в особенности экологических видов туризма. Теоретическая база системы географических наук в создании методики оценки рекреационно-эстетической привлекательности ландшафтов позволит свести к минимуму субъективную составляющую и повысить качество результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Поморов С.Б., Кантеев Д.В.* Оценка привлекательности ландшафтов // Белокурихинская лечебно-оздо-

ровительная местность. Барнаул: НИИ ГП, 1997. 154 с.

2. *Калашикова О.В.* Пейзажеобразующее значение элементов ландшафтной структуры // Проблемы геологии и географии Сибири: Мат-лы научн. конф. Вестник ТГУ, 2003. № 3. С. 90-93.

3. *Веденин Ю.А.* Опыт выявления и картирования пейзажного разнообразия природных комплексов // Географические проблемы организации отдыха и туризма. М., 1975. Вып. 2. С. 39-48.1.

4. *Дирин Д.А.* Пейзажно-эстетические ресурсы горных территорий: оценка, рациональное использование и охрана. Барнаул: АзБука, 2005. -260с.

5. *Николаев В.А.* Эстетическое восприятие ландшафта // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. Геогр. 1999. № 6. С. 10-15.

6. *Эрингис К.И., Будрюнас А.Р.* Сущность и методика детального эколого-эстетического исследования пейзажей // Экология и эстетика ландшафта. Вильнюс: Минтис, 1975. С. 107-159..

7. *Perelman R.* Appreciation des paysages // Urbanisme. 1977. V. 46, N 157-158. P. 74-77.

8. *Krippendorf J.* Die oekonomische Dimension – Der Stellenwert des Tourismus in der Wirtschaft // Phaenomen des Reisens. Heft 19 der Berner Studien zum Fremdenverkehr. Bern, 1982. S. 27.

УДК 911.3.001

ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ СФЕРЫ ОТДЫХА И ТУРИЗМА В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. Ю. АБУЛХАТАЕВА

Научный сотрудник лаборатории рекреационной географии (Института географии РК)

Мақалада Алматы облысының туризм және демалыс саласының дамуында көлік қызметінің ролі мен маңызы қарастырылған.

Рассмотрены роль и значение транспортных услуг в развитии сферы отдыха и туризма Алматинской области.

In the article the role and importance of transport services in the development of sphere of recreation and tourism of Almaty region are considered.

Транспортные услуги имеют огромное значение для всех отраслей экономики. Во многом они определяют уровень экономического развития страны. Туризм не является исключением, более того, мировая история туристической индустрии свидетельствует о том, что туризм напрямую связан с развитием транспорта. Именно возможность передвигаться с теми или иными целями от поселения к поселению, из страны в страну, а с развитием рынка транспортных услуг с материка на материк гарантировала удовлетворение потребности человека увидеть и познать что-то новое.

Во все времена при планировании путешествия, прежде всего, возникает вопрос, как и каким видом транспорта следует воспользоваться, чтобы достичь цели. Довольно часто от того, насколько доступно интересующее путешественника место, имеются ли транспортные возможности для его достижения, зависит и сама поездка. Более того, развитие индустрии отдыха и туризма провоцирует расширение транспортных путей, так как увеличение спроса на путешествия дает толчок развитию транспортной инфраструктуры. Транспорт позволяет расширить географию путешествий.

Общеизвестно, что транспортные услуги являются основным видом услуг в туризме. В структуре цены тура на них приходится основная доля. Она составляет от 20 до 60 % стоимости туристской поездки в зависимости от дальности и продолжительности путешествия [1]. Таким образом, туристическая индустрия существенно зависит от наличия и технического состояния транспорта, транспортной инфраструктуры и состояния дорожной сети региона.

Транспортный комплекс Алматинской области представлен следующими видами транспорта:

железнодорожным, автомобильным, трубопроводным, речным и воздушным. Железнодорожный транспорт является основным перевозчиком грузов. Трубопроводный и водный транспорт развит не достаточно и не представляет большого интереса в настоящее время. По состоянию на 01.01.2011 г. транспортная сеть общего пользования Алматинской области состоит из железнодорожных путей длиной 1099 км, что составляет 7,5 % от длины железных дорог Казахстана; 9472 км автомобильных дорог и на них приходится около 10 % от всех автомобильных дорог республики (табл. 1) [2].

Таблица 1. Эксплуатационная длина автомобильных и железнодорожных путей сообщения в Алматинской области на конец года, км

Пути сообщения	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Автомобильные	9644	9617	9617	9472	9472
Железнодорожные	1102	1099	1099	1099	1099

Базу для воздушного транспортного комплекса в Алматинской области формируют аэропорты в городах Алматы и Талдыкорган. Аэропорт г. Алматы является международным и осуществляет полеты во многие страны мира и принимает самолеты разных авиакомпаний. Из аэропорта г. Талдыкоргана осуществляются регулярные полеты в г. Астану на воздушных судах «Як-40».

По данным департамента по статистике Алматинской области с 2007 по 2011 год произошло резкое снижение пассажирооборота воздушного транспорта (рис. 1), что, скорее всего, связано с глобальным мировым экономическим кризисом,

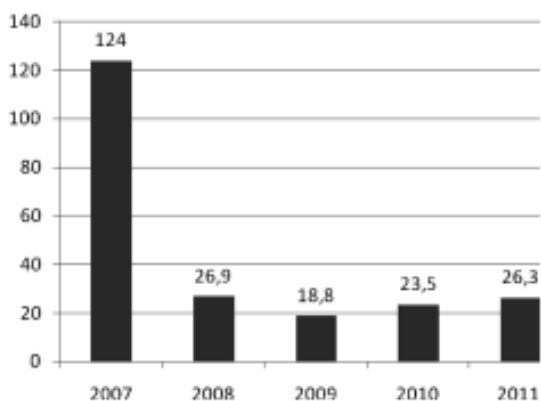


Рис. 1. Пассажирооборот воздушного транспорта, млн пас/км

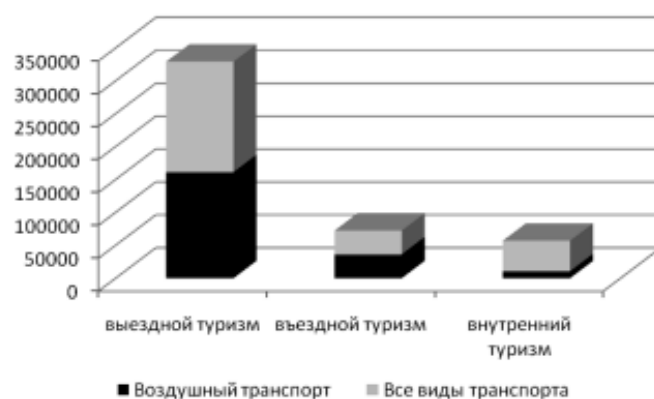


Рис. 2. Доля воздушного транспорта в общем потоке туристов, чел.

который заставляет людей ограничивать себя в расходах.

Тем не менее число обслуженных по выездному туризму в 2010 г. воздушным транспортом посетителей-резидентов в Алматинской области 493 человека, а в г. Алматы – 160 399, что составляет 65,6 % от числа всех перевезенных воздушным транспортом по РК и 35 % от числа перевезенных всеми видами транспорта по республике. Всего же обслуженных всеми видами транспорта по области туристов, включая г. Алматы, насчитывается более 168 тыс. человек [3]. РГП «Казаэропроект» в 1999 г. разработан бизнес-план строительства нового аэропорта в 12 км севернее г. Капшагая, но строительство еще не начато. Рис. 2 наглядно подтверждает, насколько значительна доля перевезенных воздушным транспортом туристов по сравнению с общим потоком перевезенных всеми видами транспорта, а также то, что в этом потоке преобладает выездной туризм [3].

Ведущую роль в Алматинской области в предоставлении транспортных услуг играет автомобильный транспорт. Для успешного функционирования и развития автомобильному транспорту требуются хорошие дороги. Автомобильные дороги Алматинской области подразделяются на дороги республиканского (2519 км), областного (3364 км) и районного значения (3589 км).

Одной из основных характеристик транспортной сети является густота дорожной сети. В табл. 2 приводится густота автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием [4].

Густота дорожной сети в Алматинской области превышает республиканский уровень и составляет 41,6 км, что больше, чем по республике, так как республиканский показатель –

Таблица 2. Густота автомобильных дорог на 1000 км² территории, км

Административно-территориальная единица	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Республика Казахстан	30,7	30,8	30,9	31,5	31,5
Алматинская область	42,3	42,3	42,3	41,7	41,6

31,5 км. Следовательно, можно говорить о разветвленной автомобильной дорожной сети в Алматинской области [4]. Дороги подходят практически ко всем населенным пунктам и только около 8 % населенных пунктов не имеют автобусного сообщения [6].

В Алматинской области из-за несоблюдения установленных нормативов по проведению ежегодных ремонтов состояние дорожных покрытий с каждым годом ухудшается, а разрушительный процесс опережает восстановительный. В соответствии с приказом председателя Комитета развития транспортной инфраструктуры Министерства транспорта и коммуникаций РК в год среднему ремонту дорожного покрытия должны быть подвергнуты автомобильные дороги республиканского значения протяженностью 587 км [2].

Однако за последние пять лет ежегодно такого вида ремонту подверглось не более 200 км автодороги, т.е. двухгодичная норма фактически выполняется только за пять лет. С учетом складывающейся транспортной нагрузки в Алматинской области в настоящее время в полной реконструкции нуждаются автодороги республиканского значения протяженностью 2137 км, построенные

еще в 70–80-е годы XX в. При этом «Отраслевым планом по развитию транспортной инфраструктуры на 2011–2015 годы», утвержденным Постановлением Правительства РК от 30.09.2010 г., в Алматинской области планируется реконструировать всего 756 км автодороги республиканского значения, что составляет всего 35,3 % от фактически требуемого объема [2].

Неудовлетворительное состояние дорог имеет место, например, в Алакольском районе (Достыкский с/о, пос. Достык, станции Жаланашколь и с. Коктума, с. Акши), а также в Аксуском районе (Суыксайский с/о с населенными пунктами сел Суыксай, Актобе, Ашыбулак, Басасаз), Енбекшиказахском районе (Асинский с/о – села Жанашаруа, Кайрат, Сарытау). Конечно, в Алматинской области встречаются участки с хорошим состоянием дорог, например в Талгарском, Енбекшиказахском, Илийском, Райымбекском районах, но, оценивая состояние дорог области, можно сказать, что они требуют больших финансовых вливаний и постоянного внимания [5].

Бесперебойная, слаженная и безаварийная работа транспорта также зависит от автомобильного парка отрасли. На автомобильный транспорт в Алматинской области приходится основная доля всех перевозок и пассажиров, и грузов, так как железная дорога не имеет достаточной разветвленности.

Из года в год растет автомобильный парк Алматинской области (рис. 3). Однако согласно Транспортной стратегии Республики Казахстан до 2015 г. «износ подвижного состава автотранспортного парка (около 30 % автобусов и 40 % грузовых автомобилей имеют срок эксплуатации свыше 13 лет) влечет повышение затрат на ремонт

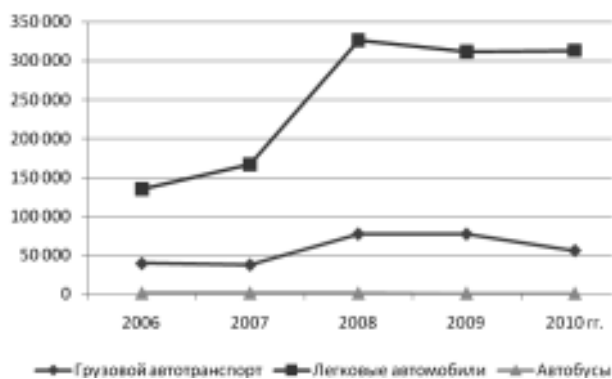


Рис. 3. Динамика автотранспортного парка в Алматинской области

и эксплуатацию, снижает уровень сервисных услуг и оказывает отрицательное воздействие на окружающую среду» [6]. Еще хуже дела обстоят с парком легковых автомобилей, так как населением приобретаются подержанные легковые автомобили, что обусловлено их ценой.

Обеспеченность населения в 2010 г. легковыми автомобилями в личной собственности (единиц на 100 человек постоянного населения) в Алматинской области составила 15,9, в г. Алматы – 30,5, этот показатель по республике равен 15,4 [4].

Развитая транспортная инфраструктура, современный технологичный автопарк оказывают благотворное влияние на все стороны экономики республики, особенно на развитие рекреации. Транспорт позволяет расширить географию рекреационных услуг и их качество.

На рис. 4 показан неуклонно растущий пассажирооборот автомобильного транспорта в Алматинской области.

Автобусы в рекреационных услугах используются для трансферов, экскурсий, местных поездок. По Казахстану это поездки в Туркестан и т.д. Сравнительно недавно, с 70-х годов XX в., автобусы стали использоваться для международного туризма [1]. Примером таких поездок можно считать экскурсионные поездки в Бухару, Самарканд и т.д. В 2010 г. в Алматинской области междугородними автобусами перевезено 2004 человека (выездной туризм). Автобусный туризм – экономичный вид туризма. Он доступен широким слоям населения и постоянно развивается. Особой популярностью пользуются маршруты выходного дня. Автобусы используются для перевозки рекреантов на места отдыха.

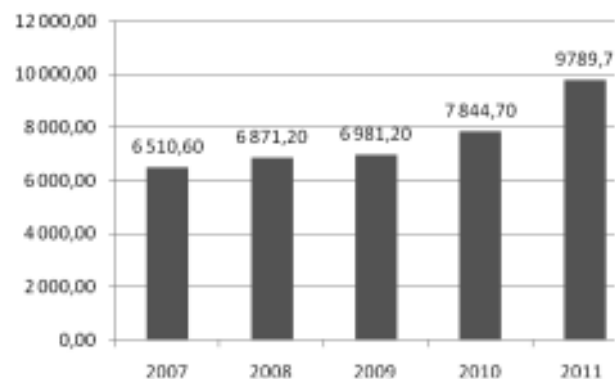


Рис. 4. Пассажирооборот автомобильного транспорта, млн пас/км

Разработанный Управлением туризма, физической культуры и спорта Алматинской области «Стратегический план на 2011–2015 годы» направлен на создание условий для развития туристской отрасли в регионе. Реализация этого плана поможет создать конкурентоспособную туристскую индустрию области. Анализ транспортных услуг в Алматинской области показал следующее:

– недостаточно развита транспортная инфраструктура;

– ограничена география пассажирских авиационных и железнодорожных перевозок;

– отсутствует гибкая система льгот и скидок на проездные билеты всех видов транспорта для групповых поездок туристов, как внутренних, так и выездных;

– труднодоступны для туристов ключевые исторические места на алматинском отрезке Великого Шелкового пути [7].

Особое место в предоставлении транспортных и туристских услуг занимает г. Алматы. Это не только самый крупный город страны, но и важнейший государственный культурный и научный, финансовый центр Казахстана. Алматы как крупный транспортный узел имеет 2 аэропорта, автовокзал и 2 железнодорожных вокзала, а в декабре 2011 г. было завершено строительство первой очереди метрополитена. За последние 5 лет отремонтированы основные дорожные магистрали, действует 20 транспортных развязок, еще 6 развязок строятся. В Алматы имеется 60 надземных и подземных пешеходных переходов, будет построено еще около 30. Насущной проблемой становятся строительство Большой алматинской кольцевой автомобильной дороги (БАКАД) и пробивка узловых магистралей с выходом за пределы города с учетом того, что ежедневно в него въезжает и выезжает около 200 000 автомобилей [2].

Естественно, что, имея большой транспортный потенциал, г. Алматы является основным перевозчиком не только в Алматинской области, но и в республике.

В послании Президента народу Казахстана в 2012 г. обозначено, что одной из приоритетных задач является создание горнолыжного курорта в г. Алматы. Акимат города в свою очередь работает над созданием туристического центра в Алматы. В данной ситуации одним из главных вопросов является улучшение экологии города, чему послужит развитие его дорожно-транспорт-

ной инфраструктуры. По словам акима г. Алматы: «Транспорт дает 80 % вредных выбросов. Ежедневные пробки создают неудобство и для горожан, и для развития экономики города. Мы купили 200 автобусов, работающих на газе, и этот проект имеет хорошие отзывы горожан. Мы продолжим работу в этом направлении, чтобы создать еще один муниципальный автопарк и таксопарк». В задачи городских властей входит и строительство второй очереди первой линии Алматинского метрополитена, и до конца 2013 г. будут построены еще две станции в направлении спальных районов, что значительно разгрузит мегаполис [8, 9].

Особое значение при предоставлении транспортных услуг имеет наличие транспортной инфраструктуры. Недостаточно иметь, например, комфортабельный автобус и хорошую дорогу, чтобы турист был обеспечен качественным туристическим продуктом. Необходимо, чтобы были места для обеспечения гигиенических потребностей туриста, места, где его качественно могут покормить и в случае необходимости он имел бы возможность ночевки на европейском уровне. Все эти требования связаны с транспортной инфраструктурой и, следует отметить, что в Алматинской области этот вопрос требует детальной проработки и серьезных капиталовложений. Неравномерно вдоль дорог располагаются автозаправки. Недостаточно мест для отдыха и питания водителей и пассажиров при дальних переездах по дорогам области, причем в радиусе 50 км от больших городов (г. Алматы) они встречаются довольно часто, а на более далеких расстояниях их нет. Есть сложности с ремонтом автомобилей на трассах. К проблемам того же порядка относятся проблемы железнодорожных вокзалов и автобусных станций.

Таким образом, развитие сферы отдыха и туризма в Алматинской области требует огромного внимания к транспортной инфраструктуре, которая должна отвечать повышенным техническим качествам и соответствовать стандартам во благо интересов общества и государства.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Квартальнов В.А.* Туризм: теория и практика. Избр. тр. в 5 т. Т. 4. Иностраный туризм. М.: Финансы и статистика, 1998. 312 с.

2. Проект «Отраслевой план по развитию транспортной инфраструктуры на 2011–2015 годы»: www.agmp.kz/zakon/mintrans/project_3_03_2010.doc

3. Туризм в Республике Казахстан 2006–2010: статистический сборник. Астана: Агентство РК по статистике, 2011. 152 с.
4. Регионы Казахстана: статистический сборник. Астана: Агентство РК по статистике, 2011. 405 с.
5. Пояснительная записка к мониторингу сельских территорий Алматинской области. Раздел «Автомобильные дороги». Талдыкорган, 2008.
6. Транспортная стратегия Республики Казахстан до 2015 года / Утверждена Указом Президента РК от 11.04.2006 г. № 86.
7. Стратегический план Управления туризма, физической культуры и спорта Алматинской области на 2011–2015 годы. Талдыкорган, 2010.
8. Официальный сайт Акимата г. Алматы: <http://ru.government.kz/site/news/2012/03/78>).
9. Стратегический план ГУ «Управление пассажирского транспорта и автомобильных дорог Алматинской области» на 2011–2015 годы: <http://www.zhetysu-gov.kz/content-view-232.html>

Рецензия на книгу А. П. Горбунова «Природа Казахстана: история познания»

Получив от Алдара Петровича в подарок свежее издание (2011 г.) книгу «Природа Казахстана: история познания», мы в очередной раз с интересом познакомились с не известными ранее фактами из истории Казахстана.

Приятно отметить тон почтительного отношения к предшественникам, начиная от 2000-летней давности Чжан Цяню, географические карты которого последователи смогли повторить только через 1700 лет.

Автор тонко подметил у Э. А. Эверсмана то, что сейчас так актуально и для Казахстана: «Покуда не будет у нас издана порознь естественная история разных частей огромной Русской империи, дотоле нельзя и ожидать подобного творения к целому Государству. Да принесет каждый то, что у него есть, что успел собрать: я приношу свое».

В 1960–1980 годах, проживая в Сибири, я бывал в кедряках, но кедр в обхвате более 4 м, какой встречал на Алтае К. Ф. Лидебур, не встречал.

Узнал, что первым энциклопедистом Казахстана был А. И. Левшин, которого Ч. Ч. Валиханов назвал «Геродотом казахского народа».

Читая о А. И. Шренке с ностальгией, представляешь популяцию тигров на берегах Алаколя, Балхаша ..., восторгаешься его многогранной работой по исследованию Алаколя, по описанию нового хвойного дерева — тьянь-шаньской ели и др. Он неутомимо искал новые пути исследований и достиг Усть-Каменогорска, Барнаула и побывал в Змеиногорске, который вызвал у меня добрые воспоминания о нашей подруге Щетковой (в девичестве Калущкой) Лидии Григорьевне — замечательной представительнице русских поселенцев на Алтае, интеллигентной и образованной женщине. Жаль, что пока не переведены с немецкого на русский язык материалы 3 последних путешествий Шренка.

Неожиданно узнал, что «маринка», такая в далекой памяти вкусная рыба, была в 1825 году впервые обозначена Ф. К. Зибберштейном при исследовании озер Джунгарского Алатау и теперь исчезла из числа промысловых рыб.

Оказывается, что еще Ф. Гебель в 1834 году показал, что Каспий на 10,3 м ниже Черного моря и это до сих пор будоражит умы прогнозистов о необходимости их соединения.

Нас, простых читателей, интригуют факты: 1) о посещении в 1825 году Ч. Ч. Валихановым укрепления Верное и 2) об ошибке представителя уважаемой редакции ЖЗЛ И. Стрелковой при подаче в печать дневниковой записи Ч. Ч. Валиханова о его следовании в предгорные равнины после перевала Ассы.

Но, как поделился бы с нами В. С. Высоцкий: «Жираф большой — ему видней». На это указывают и дискуссионные топонимические рассуждения о Джунгарском и Заилийском Алатау, отдаваемые автором на «растерзание» специалистам.

Узнали, что озеро Иссык имело красивое и приятное на слух первичное название «Жасылколь». В ряду иллюстративного материала органично подан рисунок в исполнении Т. Г. Шевченко, изображающий Н. Северцова.

Конечно, нам убедительнее стали сообщения о древнем оледенении Тянь-Шаня, когда некоторые палеогеографы смогли отметить, что в эоплейстоцене ледники достигли отмеченного Н. А. Северцовым высотного уровня и стали толчком к более углубленному изучению плейстоценовых оледенений.

Думаю, что при последующем переиздании книги в разделе «Подземные воды» можно было бы отметить заслуги Роберта Мусановича Курмангалиева — крупного специалиста в области гидрогеологии природных зон Казахстана, выпускника Казахского горно-металлургического

института, академика Академии естественных наук РК, члена Национальной инженерной академии РК.

Вы очень уважительно и с восхищением охарактеризовали многих исследователей, в том числе и Л. Берга. Он действительно стал для многих «Московским Тянь-Шанем».

Впервые здесь узнал, что пик Победы был открыт в 1902 году В. Сапожниковым, задолго до 1943 года, когда была определена его абсолютная высота. Интересные данные отражены в п. 4.8 о геоботаническом изучении Казахстана, где можно было бы отметить соратницу Н. П. Огарь – специалиста Института ботаники РК Анну Андреевну Иващенко, издавшую ряд книг по флоре Казахстана. Особо широкую известность имела ее монография «Тюльпаны и другие луковичные растения Казахстана».

Обширно и щедро Алдар Петрович воздал разделу «Краеведение», где очень много известных фамилий.

При анализе использованных автором источников бросается в глаза (боюсь ошибиться) то, что нет ссылок на труды Томской научной шко-

лы (правда упоминаются записки Западно-Сибирского отдела ГО), хотя многие упомянутые в книге исследователи работали в Томске.

В главе 6 рассмотрены географические атласы, учебные пособия и др. и хочется отметить, что наряду со специфическими изданиями ныне в Казахстане исчезли большого формата календари с видами природных мест, представителей фауны, наших исторических памятников. Многие гости Алматы наблюдают красивую панораму гор, но нигде не могут приобрести небольшой буклет с видом единой цепочки гор Заилийского Алатау с указанием горных пиков и их высоты.

Заканчивая свои заметки, отмечу, что общее впечатление от книги выигрывает от введения рубрики «Интересные факты», которые действительно отвечают их названию – «интересные и даже очень». Выражу мнение простого читателя – книга нужная. Она дает возможность нам еще ближе узнать и природу, и историю дорогого нам Казахстана, о чем говорит и положительная рецензия на эту книгу О. Малаховой в «Казправде» от 09.09. 2011 года.

*МАКАРЕНКО Б. В.,
заслуженный геолог Казахстана*

Курманалы Матикеевич МАТИКЕЕВ (К 70-летию со дня рождения)

Исполнилось 70 лет со дня рождения крупного ученого физико-географа, заведующего отделом географии и кафедрой физической географии, прикладной геодезии и КСЕ Ошского государственного университета Кыргызской Республики, доктора географических наук, профессора Курманалы Матикеевича Матикеева.

Курманалы Матикеевич – один из лидеров комплексной физической географии, яркий педагог и ученый, ведущий плодотворную и разнообразную учебно-педагогическую, научную, организаторскую и общественную деятельность. Около 40 лет он возглавляет крупнейший коллектив специалистов физико-географов и ландшафтоведов в Кыргызстане. За это время К. М. Матикееву удалось успешно провести естественно-географический факультет через сложный период перемен в жизни страны и смены поколений сотрудников, добиться существенной модернизации учебного процесса, создать благоприятные условия для развития новых направлений физической географии. За время его руководства существенно увеличены показатели обеспечения учебного процесса, сохранены традиционные и созданы новые полигоны полевых исследований и практики. Благодаря его усилиям в коллективе господствует благоприятная и дружелюбная обстановка, гарантирующая успешность творческой деятельности и учебного процесса.

Трудовой путь К. М. Матикеева, с одной стороны, интересен, неоднозначен и продуктивен, с другой – характеризуется постоянной преданностью географической науке. Закончив в 1965 г. факультет географии и природоведения Ошского педагогического института, с 1965 по 1967 г. он работал учителем, а позже завучем по учебной работе школы в Баткенском районе. В 1971 г. им успешно защищена кандидатская диссертация в Институте географии Академии наук Азербайджана. В течение нескольких лет он работал в должности научного сотрудника Академии наук Киргизской ССР (1972–1976). Научные интересы молодого ученого-исследователя акцентируются на проблемах горных районов Центральной Азии. Одновременно он начинает работать над докторской диссертацией, которую в 1995 г. успешно защищает в Институте географии Национальной академии наук Республики Казахстан (г. Алматы). С 1976 г. юбиляр становится заведующим отделом географии и кафедрой физической географии, прикладной геодезии и КСЕ Ошского госу-



дарственного университета Кыргызской Республики. К. М. Матикеев в 1999–2003 гг. работал директором института «Фундаментальных и прикладных исследований», «Биотехнологии и горных проблем» Ошского государственного университета.

Интенсивна и продуктивна выполняемая К. М. Матикеевым научно-организационная и общественная деятельность. Он является членом Национальной аттестационной комиссии Кыргызской Республики, на протяжении ряда лет возглавляет диссертационный совет по защите кандидатских диссертаций по географическим наукам при Кыргызском государственном университете им. Баласагына и Ошском государственном университете.

Весьма широка сфера научных интересов и деятельности К. М. Матикеева:

- изучение проблем и законов распространения и формирования ландшафтов горных территорий;
- исследование научных представлений и географии древнего распространения кыргызов;
- составление обширных и информативных каталогов кыргызских топонимов.

Экспедиционные исследования К. М. Матикеев проводил не только на территории Кыргызстана, но и по всей Центральной Азии. Его широкий географический и тематический кругозор позволили сделать важные теоретические обобщения в физической географии и ландшафтоведении, касающиеся географических законов, пространственно-временной организации и устойчивости горных ландшафтов. Для средне- и центральноазиатских физико-географических стран им установлены закономерности формирования

и распространения лесных ландшафтов, разработаны методологические подходы к теории мостов, обоснованы направления миграции лесных флор. На самом современном уровне дан физико-географический анализ распространения горно-лесных ландшафтов с эколого-генетических позиций и выявлены природные факторы, влияющие на их формирование, функционирование и развитие.

Результаты научных исследований К. М. Матикеева опубликованы в более чем 200 научных работах, в том числе в монографиях, учебниках и учебных пособиях. В их числе 16 книг (2 монографии, 8 учебных пособий, 5 научно-популярных книг): «Методика обучения географии Кыргызстана» (1985); «География Ошской области» (1988), «Формирование бассейна и природные богатства реки Сох» (1976), «Закономерности развития лесных ландшафтов территории Центральной и Средней Азии» (1994), «Загадки белоснежного Тянь-Шаня» (1997), «Исследуя Центральную Азию» (1993), «Центральная Азия в эпоху Манаса» (1995), «Сказ о Манасе» (1995), «Концептуальные основы естествознания» (1998), «Концептуальные основы естествознания (практические занятия)» (2000), «Общее земледование» (2003), «Историческая география кыргызов» (2004), «Русско-кыргызский словарь физико-географических терминов» (2006), «Ландшафтоведение» (2007), «Кыргызские топонимы Центральной Азии» (1995), «Карта исторического и современного распространения кыргызов» (2004). Его научные работы отличаются глубиной поиска, тщательное обоснование выводов на основе эмпирических данных, эрудиция, разносторонность научных интересов.

К. М. Матикеев уделяет много внимания развитию вузовской науки, возрождению студенческого научного общества, налаживанию и расширению научных контактов, работе с аспирантами и соискателями. Под его руководством защищены две кандидатские и одна докторская диссертации, в настоящее время ведется подготовка нескольких диссертационных работ.

К. М. Матикеев продолжает научные исследования, под его руководством в рамках проектов научных лабораторий выполняются следующие темы исследований: «Изучение, прогнозирование и контроль экзодинамических процессов Южного Кыргызстана» (2000–2004 гг.), «Выявление распределения древних кыргызов и тюркских народов» (с 2004 г.), «Исследова-

ние и прогнозирование экзодинамических процессов на автомобильных магистралях Ош–Эркечтам, Каракулжа–Алайку» (с 2005 г.). Он один из соавторов фундаментальных трудов: «Адресная карта Кыргызстана» (1973 г.), «Атлас Кыргызской Республики и Кыргызская советская энциклопедия» (1–6 тома), «Советский энциклопедический словарь» (1–4 тома), «Географические наименования», «Географический энциклопедический словарь», «Энциклопедия Ошской области», «Энциклопедия Жалалабадской области», «Земля кыргызов», «Энциклопедия Кыргызстана».

Он участвовал с докладами на многих международных географических съездах, конференциях и симпозиумах. К. М. Матикеев принимал участие в V Конгрессе географов (Казань), в VI Международном конгрессе (Киото, Япония). Его доклад: «Историческая география кыргызов» вызвал большой интерес на научной конференции в г. Урумчи и был опубликован в журнале «Памир». Отдельные результаты научных исследований опубликованы в докладах, представленных в Бельгии, Индии и др.

Внушительный перечень наград К. М. Матикеева: Заслуженный работник Ошского государственного университета (1998), Ветеран труда, Заслуженный работник образования Кыргызстана (2007), Отличник народного просвещения (2005), обладатель медалей «Манас-1000» (1995), бронзовой медали им. Н. М. Пржевальского (2003), других нагрудных знаков и почетных грамот. Но главная награда — глубокое уважение и признательность коллег, аспирантов, студентов. К. М. Матикеева отличают доброжелательность, демократичность, отзывчивость к инициативам. Он разносторонний человек, азартный в науке. Его огромная трудоспособность и энергичность передаются коллегам и служит примером для не одного поколения студентов и аспирантов.

Мы сердечно и искренне поздравляем Курманалы Матикеевича Матикеева с юбилеем. Желаем крепкого здоровья, долгих лет жизни, новых успехов и достижений в педагогической и научной деятельности, а также реализации всего задуманного. Вы со своим неиссякаемым оптимизмом, принципиальностью и твердостью в отстаивании убеждений являетесь ярким примером беззаветного служения географической науке. Выражаем уверенность, что Ваши творческие помыслы, целеустремленность в работе и жизненная энергия будут еще долгие годы служить на ее благо.

Редколлегия

Памяти ученого

Алексей Иванович МАКШЕЕВ (К 190-летию со дня рождения)

«Первое впечатление, которое произвела на меня киргизская степь, было в высшей степени грустное... Ночь сгладила тяжелое впечатление дня, я стал привыкать к степи и мало-помалу полюбил ее...»

МАКШЕЕВ А. И.
(«Путешествия по киргизским степям
и Туркестанскому краю», 1896 г.)



Алексей Иванович Макшеев — профессор Николаевской академии Генерального штаба, является известным путешественником, географом, писателем и педагогом. Из 26 работ, написанных им, 16 связаны с Казахстаном.

А. И. Макшеев родился 12 мая 1822 г. в деревне Гряда Устюженского района Новгородской губернии (современной Вологодской области РФ), умер 2 апреля 1892 г. и похоронен на кладбище в селе Ильинском (в 3 км от родной деревни) [1].

Вначале А. И. Макшеев поступил в уездное училище, но вскоре был отправлен отцом в Новгородский корпус графа Аракчеева, а затем поступил в Дворянский полк (позже Константиновское военное училище). В прапорщики он был произведен 18 августа 1842 г. и сразу же направлен на службу в лейб-гвардии Литовский полк. Через два года поступил в Николаевскую академию генерального штаба — высшее военное учебное заведение в Российской империи [2].

Во время пребывания в академии формировались его интеллектуальные и общественные интересы, взгляды и настроения. Он сблизился с некоторыми членами кружка петрашевцев, появившегося через 20 лет после разгрома декабристов и состоявшего из интеллигенции, недовольной политикой государства. Он подготовил 13 докладов разного характера: географического, архитектурного, исторического, историко-литературного, политического.

После окончания академии А. И. Макшеев попросил об определении на службу на восток и его откомандировали в отдельный Оренбургский корпус, куда он прибыл в декабре 1847 г. В январе следующего года его произвели в поручики, а через два месяца

перевели в Генеральный штаб и произвели в штабс-капитаны. Затем А. И. Макшеев по распоряжению командира отдельного Оренбургского корпуса В. А. Обручева был отправлен в экспедицию для возведения промежуточного поста между Аральским и Раимским укреплениями, а после этого с А. И. Бутаковым на шхуне «Константин» сделали описание и картирование берегов Арала. Во время путешествия он познакомился с Тарасом Григорьевичем Шевченко. Летом 1848 г. обследование моря продолжалось 2 месяца, летом 1849 г. — 5 месяцев (с 5 мая до 22 сентября). Во время аральских экспедиций 1848 и 1849 гг. их начальник — А. И. Бутаков, его помощник А. И. Макшеев и Т. Г. Шевченко жили в одной каюте. Несмотря на запрет царя давать сосланному в руки принадлежности письма и живописи, офицеры взяли Т. Г. Шевченко в экспедицию именно в качестве художника для «зарисовки морских видов». Аральская экспедиция была очень успешной и стала первым столь полным описанием Арала: глубин, берегов, островов и устьев двух больших рек. Были открыты не известные даже местному населению острова и установлено, что как поверхность, так и дно Арала расположены выше уровня Каспийского моря [1].

В 1851 г. он был командирован для осмотра степных районов, а также изучения урочища Казалы [3]. А. И. Макшеев в 1852 г. был произведен в капитаны и в апреле следующего года командирован в распоряжение начальника Оренбургского казачьего войска И. В. Подурова для очищения в составе передового отряда низовьев р. Сырдарии от кокандских укреплений. Поход на крепость Ак-Мечеть стал значительным событием в службе А. И. Макшеева. После ее взятия он остался в регионе и руководил рекогнос-

цировочными работами [4]. Генерал-губернатор В. В. Перовский поручил ему наладить управление местным населением, но их взгляды на эту проблему полностью расходились. Если первый придерживался колонизаторских установок, то А. И. Макшеев выступал за дружные взаимоотношения с казахами. Он сочувствовал присоединению Центральной Азии к России и резко критиковал английскую экспансию на Восток. Он писал начальнику Военной академии о своем большом желании «познакомиться с системой ирригационного земледелия в Египте, так как долина реки Нил имеет много общего с долинами рек Сыр- и Аму-Дарьи...».

А. И. Макшеев в ноябре 1854 г. подал рапорт о назначении его при военно-учебной части или академии для анализа материала, собранного за шестилетнюю службу в Оренбурге. В начале следующего года он был прикомандирован к Императорской военной академии в должности адъюнкт-профессора. В этом же году его избрали в действительные члены Географического общества [1].

А. И. Макшеев в июне 1867 г. был командирован в Туркестанский регион для его изучения. Проехав через Кызылорду, Шымкент, Алматы и Семипалатинск, в декабре он возвратился в Санкт-Петербург. Результаты обследования были опубликованы в «Записках географического общества» [5].

В марте 1871 г. он был утвержден в звании заслуженного профессора и в 1872 г. принимал активное участие в работе международного статистического конгресса [1].

А. И. Макшеев принадлежит к числу путешественников и исследователей, которые устанавливали с местным населением дружеские отношения и находили поддержку. Упомянем казаха Агау, который неизменно провожал его в поездках. М. И. Фетисов (1952) отмечал некоторую связь его наблюдений с поэтическими обобщениями акына Жанкожи Нармухамедова.

Большое значение имеют рекогносцировочные исследования А. И. Макшеева. Во время путешествия через Каракумы к Сырдарье и берегам Аральского моря он выполнял кроме военных задач и исключительно научно-исследовательские — обследование крупного внутриконтинентального водоема Цент-

ральной Азии [6]. Примечательны его заметки, посвященные уровню жизни населения: «На Камышле-баше мы в первый раз встретили киргизские аулы (А. И. Макшеев называет казахов киргизами. — *Авт.*). Это были жилища агенчей земледельцев, обнищавших в конце от варварских набегов хивинцев... Ни у кого не было ни лошади, ни коровы, ни барана, а только у немногих осталось по козе. В таком бедственном положении находились в 1848 году все киргизы, занимавшиеся земледелием в окрестностях Раима...» [4].

Как специалист по Центрально-Азиатскому региону А. И. Макшеев оставил ряд ценных трудов, опубликованных в «Военном сборнике», «Русском инвалиде», «Морском сборнике», «Вестнике географического общества» и других изданиях, а также выпущенных им в виде отдельных книг и брошюр. Он собрал достаточно крупную библиотеку по истории и географии региона. Печатные труды Алексея Ивановича Макшеева хорошо известны специалистам. М. И. Фетисовым написана его основательная биография, опубликован исторический роман Н. И. Анова «Ак-Мечеть», один из главных героев которого — Аскер-Хан (такое прозвище было у А. И. Макшеева).

ЛИТЕРАТУРА

1. Поздеев А.А. А. И. Макшеев — русский географ, исследователь Средней Азии (1822-1892): <http://www.booksite.ru/fulltext/usty/uzh/na2/14.htm>
2. Генерал-лейтенант Макшеев (некролог) // Русский инвалид. 1892. № 77.
3. Макшеев А.И. Описание Аральского моря // Записки Императорского русского географического общества. Кн. V. Труды Арало-Каспийской экспедиции. СПб., 1851.
4. Макшеев А.И. Путешествия по Киргизским степям и Туркестанскому краю. СПб.: Военная типография (в здании Главного Штаба), 1896. 257 с.
5. Макшеев А.И. Географические, этнографические и статистические материалы о Туркестанском крае (с приложением карты Туркестанского генерал-губернаторства) // Записки Императорского русского географического общества по отделению статистики. 1871. Т. 2. С. 1-60.
6. Макшеев А.И. Описание низовьев Сыр-Дарьи // Морской сборник. СПб., 1856. Т. XXIII, № 9 (отд. III). 80 с.

ПЛОХИХ Р.В.,
д.г.н., доцент

СОДЕРЖАНИЕ

От редактора.....	3
-------------------	---

Ландшафтоведение

<i>Плохих Р.В.</i> Трансформация понятийного аппарата ландшафтной индикации и современные представления о ее месте в системе наук.....	4
<i>Скоринцева И.Б.</i> Дифференциация ландшафтов Северо-Сарыаркинской физико-географической провинции по длительности сельскохозяйственного воздействия.....	10
<i>Есжанова А.С., Абитбаева А.Д.</i> Критерии оценки воздействия процессов засоления на обеспечение продовольственной безопасности Казахстана.....	15

Гидрология и гидрохимия

<i>Гальперин Р.И.</i> Изменение сроков прохождения волны половодья как следствие потепления климата.....	21
<i>Амиргалиев Н.А.</i> Полихлорированные бифенилы в экосистеме водоемов Казахстана.....	27
<i>Турсунов Э.А., Таиров А.З., Мадиеков А.С.</i> Уточнение морфометрических характеристик восточной части озера Балкаш.....	33

Гляциология

<i>Жданов В.В.</i> Оценка достоверности материалов наблюдений на снеговалинных станциях и снегомерных маршрутах Алматинской области.....	37
--	----

Рекреационная география

<i>Гуляева Т.С.</i> Аттрактивность ландшафтов как ключевая характеристика рекреационного потенциала территории.....	42
<i>Абулхатаева Л.Ю.</i> Транспортная инфраструктура в контексте развития сферы отдыха и туризма в Алматинской области.....	46

Рецензии

<i>Макаренко Б.В.</i> Рецензия на книгу А. П. Горбунова «Природа Казахстана: история познания».....	51
---	----

Юбилейные даты

Курманалы Матикеевич Матикеев (К 70-летию со дня рождения).....	53
---	----

Памяти ученого

<i>Плохих Р.В.</i> Алексей Иванович Макшеев (К 190-летию со дня рождения).....	55
--	----

Редактор *Т. Н. Кривобокова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 20.12.2012.
Формат 60x88¹/₈. Бумага офсетная.
Печать – ризограф. 3,7 п.л. Тираж 300.

*Отпечатано в типографии «Print-S»
050002, г. Алматы, Жибек Жолы, 60/17. Тел.: 386-52-52*